

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**RADIAL BASIS FUNCTION DENGAN OPTIMASI
ALGORITMA GENETIKA UNTUK PREDIKSI LUAS AREA
TERANCAM PENYAKIT BULAI PADA JAGUNG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh

AFIF ALFIKRI
11451101867



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

***RADIAL BASIS FUNCTION* DENGAN OPTIMASI
ALGORITMA GENETIKA UNTUK PREDIKSI LUAS AREA
TERANCAM PENYAKIT BULAI PADA JAGUNG**

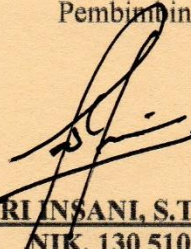
TUGAS AKHIR

Oleh:

AFIF ALFIKRI
11451101867

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
Di Pekanbaru, pada tanggal 30 Desember 2019

Pembimbing,


FITRI INSANI, S.T., M.Kom.
NIK. 130 510 024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

***RADIAL BASIS FUNCTION DENGAN OPTIMASI
ALGORITMA GENETIKA UNTUK PREDIKSI LUAS AREA
TERANCAM PENYAKIT BULAI PADA JAGUNG***

TUGAS AKHIR

Oleh:

AFIF ALFIKRI
11451101867


Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 30 Desember 2019

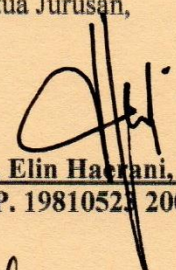
Pekanbaru, 30 Desember 2019

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

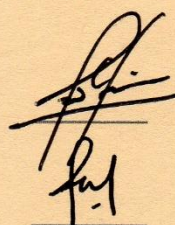
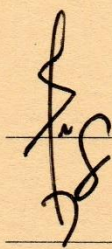


Dekan,

Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 19660604 199203 1 004


Dr. Elin Hadrani, S.T., M.Kom.
NIP. 19810523 200710 2 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Iwan Iskandar, S.T., M.T.
Sekretaris : Fitri Insani, S.T., M.Kom.
Penguji I : Jasril, S.Si., M.Sc.
Penguji II : Lola Oktavia, S.S.T., M.T.I.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 30 Desember 2019
Yang membuat pernyataan,

Afif Alfikri
11451101867

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan karunia-Mu, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan. Engkau izinkan aku menyelesaikan satu amanah yang insya Allah akan memberikan kebahagiaan untuk orang-orang tercinta.

Do’a tulus selalu mengalir dari beliau yang tak akan pernah berhenti mengalir. Nasehat, pengorbanan, kesabaran, motivasi, dan do’a dari Umi dan Papa yang tak dapat diukur besarnya. Engkaulah penuntunku meski tak selalu sempurna.

Kakakku dan Adikku

Terima Kasih atas dorongan disaat terpuruk, kebersamaan disaat sendiri, dan sebagai pengingat disaat lupa, maafkan saya yang belum mampu dijadikan sebagai contoh yang baik bagi seorang Abang ataupun Adik. Dan terakhir untuk sekelompok orang yang berperan penting dalam hidupku.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RADIAL BASIS FUNCTION DENGAN OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK PREDIKSI LUAS AREA TERANCAM PENYAKIT BULAI PADA JAGUNG

AFIF ALFIKRI
11451101867

Tanggal Sidang : 30 Desember 2019

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan yang menjadi sumber pangan pokok manusia ketiga setelah Gandum dan Padi. Namun untuk mewujudkan ketahanan pangan tersebut banyak mengalami kendala, Salah satunya Penyakit Bulai. Bulai disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora sp.* yang dapat menular dengan cepat ke daerah jagung yang belum terkena penyakit. Sehingga diperlukan prediksi terhadap luas area terancam yang terkena penyakit Bulai. Pada penelitian ini menerapkan metode *Radial Basis Function* dan Algoritma Genetika untuk memprediksi luas area terancam penyakit bulai pada jagung menggunakan data tahun 2006 – 2017 dengan 4 variabel yaitu luas tanam, luas serangan, luas tambah serangan, luas pengendalian. Generasi yang digunakan 100, populasi 20, rentang nilai *spread*, probabilitas *crossover*, dan mutasi dari 0,1 – 0,9. Hasil dari pengujian *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan nilai terkecil pada metode RBF dengan menggunakan nilai *spread* 6 yaitu 14,394%, Metode RBF-GA dengan *spread* 10, probabilitas *crossover* 0.5, probabilitas mutasi 0.4, yaitu 0.10853%. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa metode RBF-GA mampu melakukan optimasi terhadap RBF.

Kata Kunci : Algoritma Genetika, Bulai, Jagung, Prediksi, *Radial Basis Function*.

UIN SUSKA RIAU

RADIAL BASIS FUNCTION WITH GENETIC ALGORITHM OPTIMIZATION FOR PREDICT THE AREA OF THREATENED OF DOWNY MILDEW DISEASE IN CORN

AFIF ALFIKRI
11451101867

Session Date : 30 December 2019

Informatics Engineering Departement

Faculty of Science and Technology

State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Corn (Zea mays) is a food crop which is the main source of food for humans after wheat and rice. However, to realize food security, there are many obstacles, one of which is Downy Mildew Disease. Downy Mildew is caused by the fungus Peronosclerospora sp. which can spread quickly to areas of corn that have not been affected by the disease. So it is necessary to predict the size of the area threatened by Downy Mildew disease. In this study applying the Radial Basis Function method and Genetic Algorithm to predict the area threatened by downy mildew on corn using 2006 - 2017 data with 4 variables i.e. planting area, attack area, plus attack area, control area. The generation used 100, population 20, spread range values, crossover probabilities, and mutations from 0.1 to 0.9. The results of the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) test shows the smallest value in the RBF method using spread value 6 which is 14.394%, RBF-GA method with spread 10, crossover probability 0.5, mutation probability 0.4, which is 0.10853%. Based on the research it can be concluded that the RBF-GA method is able to optimize the RBF.

Keywords : Corn, Downy Mildew, Genetic Algorithm, Prediction, Radial Basis Function.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Radial Basis Function* dengan Optimasi Algoritma Genetika Untuk Prediksi Luas Area Terancam Penyakit Bulai Pada Jagung”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu prasyarat kelulusan dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selain itu sebagai dokumentasi hasil dari menyelesaikan Tugas Akhir.

Selama pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, pengalaman, bimbingan, dukungan dan juga arahan dari semua pihak yang telah membantu hingga penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Akhmed Mujahidin, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.
Ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom. pembimbing tugas akhir yang memberikan bimbingan, arahan serta kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
Bapak Jasril, S.Si., M.Sc. dan Ibu Lola Oktavia, S.S.T., M.T.I. selaku dosen penguji I dan dosen penguji II yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.
Ibu Iis Afrianty, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom. selaku pembimbing akademik dan seluruh bapak/ibu dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di bangku perkuliahan.

Ayahanda Hendri, S.E. dan Ibunda Dra. Elfariati yang selalu menjadi sosok penyemangat dan selalu berdo'a setiap harinya untuk penulis agar dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, serta Kakak, Adik, dan semua keluarga terdekat yang selalu menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Kepada teman-teman seperjuangan TIF G 14 yang telah memberikan semangat dan motivasi.

10. Para senior dan junior yang sudah berbagi suka duka kuliah dengan penulis.
11. Kepada semua pihak yang terlibat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Semoga laporan Tugas Akhir yang disusun ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya. Disamping itu penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis berharap masukan, kritikan, maupun saran yang bersifat membangun dari pembaca atas kesempurnaan isi laporan Tugas Akhir ini. Kritik dan saran tersebut dapat disampaikan ke alamat email penulis: alf.alfikri@students.uin-suska.ac.id. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan salam membaca.

Wassalammuálaikum

Pekanbaru, 30 Desember 2019

UIN SUSKA RIAU

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Prediksi.....	II-1
2.1.1 Metode Prediksi.....	II-1
2.1.2 Normalisasi Data	II-4
2.2 <i>Artificial Intelligence</i> (AI).....	II-4
2.3 Jaringan Syaraf Tiruan	II-5
2.3.1 Karakteristik Jaringan Syaraf Tiruan	II-6
2.3.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	II-6
2.3.3 Algoritma Pembelajaran.....	II-8
2.4 <i>Radial Basis Function</i> (RBF).....	II-9
2.4.1 Struktur Jaringan <i>Radial Basis Function</i>	II-10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.2	Algoritma Pelatihan <i>Radial Basis Function</i>	II-11
2.4.3	Algoritma Pengujian <i>Radial Basis Function</i>	II-13
2.5	Algoritma Genetika.....	II-13
2.5.1	Struktur Dasar Algoritma Genetika.....	II-14
2.5.2	Komponen – Komponen Utama Algoritma Genetika.	II-15
2.6	Algoritma Genetika – <i>Radial Basis Function</i>	II-19
2.7	Definisi Jagung.....	II-20
2.8	Penyakit Bulai	II-21
2.9	Penelitian Terkait	II-22
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Tahapan Penelitian	III-1
3.2	Perumusan Masalah	III-2
3.3	Pengumpulan Data	III-2
3.4	Analisa.....	III-2
3.4.1	Analisa Data	III-3
3.4.2	Analisa Metode	III-3
3.5	Perancangan	III-7
3.5.1	Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>).....	III-7
3.6	Implementasi dan Pengujian	III-7
3.6.1	Implementasi	III-7
3.6.2	Pengujian.....	III-8
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	III-8
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN.....	IV-1
4.1	Analisa Data	IV-2
4.1.1	Data Input.....	IV-2
4.1.2	Normalisasi Data	IV-3
4.1.3	Pembagian Data.....	IV-4
4.2	Analisa Metode Radial Basis Function – Algoritma Genetika	IV-4
4.2.1	Proses Pelatihan.....	IV-4
4.2.2	Proses Pengujian	IV-25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3	Perancangan	IV-29
4.3.1	Perancangan Antar Muka Aplikasi (<i>Interface</i>)	IV-29
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN.....	V-1
5.1	Implementasi	V-1
5.1.1	Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.2	Implementasi Halaman Utama	V-1
5.1.3	Implementasi Menu Pembagian Data.....	V-2
5.2	Pengujian.....	V-3
5.2.1	Pengujian Parameter.....	V-3
5.2.2	Pengujian MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)..	V-6
5.2.3	Kesimpulan pengujian.....	V-7
BAB VI	PENUTUP	VI-1
6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

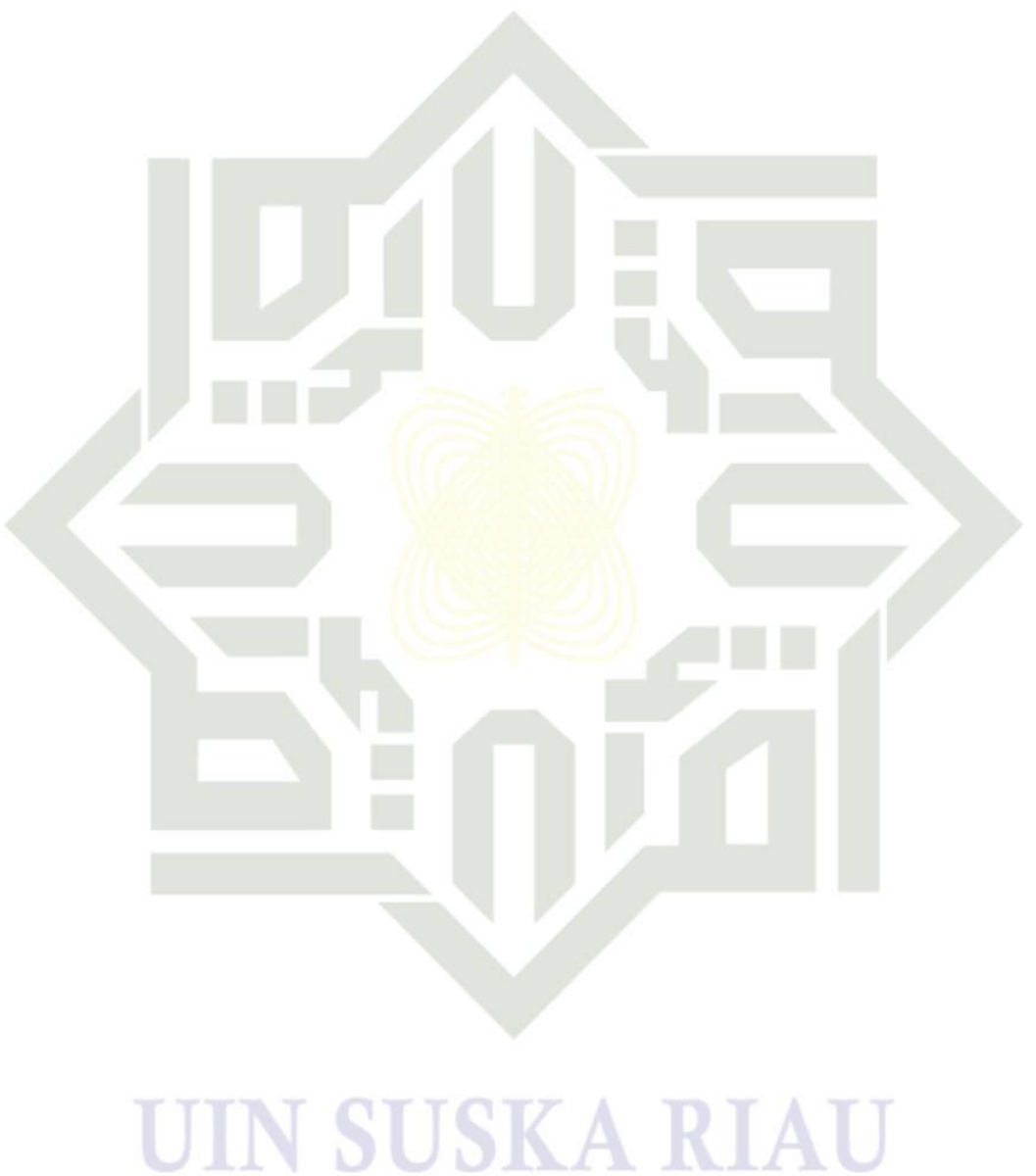
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jaringan Lapisan Tunggal	II-7
Gambar 2.2 Jaringan Banyak Lapisan	II-8
Gambar 2. 3 Jaringan Lapisan Kompetitif	II-8
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Radial Basis Function</i>	II-10
Gambar 2.5 Stuktur Dasar Algoritma Genetika	II-14
Gambar 2.6 Seleksi Kromosom	II-16
Gambar 2.7 Rekombinasi untuk representasi integer dengan metode satu titik (1-point crossover).....	II-17
Gambar 2.8 Mutasi untuk Representasi integer dengan metode pemilihan nilai secara acak	II-18
Gambar 2.9 <i>Pseudo-code</i> Algoritma Genetika untuk optimasi RBFNN	II-19
Gambar 2.10 Contoh Kromosom pada Algoritma Genetika.....	II-20
Gambar 2.11 Peronosclerospora spp. pada daun jagung.....	II-21
Gambar 2.12 Gejala klorosis pada tanaman jagung	II-22
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Representasi Individu Integer.....	III-4
Gambar 3.3 Sampel kromosom dengan lima gen hasil random no urut dari data representasi integer.....	III-4
Gambar 3.4 Arsitektur RBFNN	III-5
Gambar 4. 1 Tahapan Analisa dan Perancangan.....	IV-1
Gambar 4.2 Tahapan Pelatihan Metode RBF dan GA.....	IV-5
Gambar 4.3 Tahapan Pengujian metode RBF – GA	IV-25
Gambar 4.4 Perancangan Tampilan Halaman Utama	IV-29
Gambar 4.5 Perancangan Halaman Pembagian Data.....	IV-30
Gambar 4.6 Perancangan Halaman Metode RBF	IV-30
Gambar 4.7 Perancangan Halaman Metode RBF-GA	IV-31
Gambar 4.8 Perancangan Halaman Prediksi	IV-32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 5.1 Implementasi Halaman Utama	V-2
Gambar 5.2 Impelementasi Menu Pembagian Data.....	V-2



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Sampel data input.....	III-4
Tabel 3.2 Sampel pengambilan nilai center awal yang diambil dari Data input berdasarkan nomor urut.....	III-4
Tabel 4.1 Data Luas Area OPT Bulai pada Jagung	IV-2
Tabel 4.2 Data Hasil Normalisasi	IV-3
Tabel 4.3 Data Latih 90%	IV-4
Tabel 4.4 Data Uji 10%.....	IV-4
Tabel 4.5 Populasi Awal	IV-6
Tabel 4.6 Nilai center awal	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Jarak <i>Euclidean</i> Data Latih.....	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Aktivasi <i>Gaussian</i> Data Latih.....	IV-9
Tabel 4.9 Bobot Pelatihan RBF	IV-13
Tabel 4.10 Hasil Nilai <i>Output</i>	IV-13
Tabel 4.11 Nilai MAPE Setiap Kromosom.....	IV-14
Tabel 4.12 Nilai <i>Fitness</i>	IV-15
Tabel 4.13 Hasil Seleksi.....	IV-17
Tabel 4.14 Hasil <i>Crossover</i>	IV-19
Tabel 4.15 Nilai Acak	IV-20
Tabel 4.16 Hasil Mutasi	IV-21
Tabel 4.17 Hasil MAPE Seluruh Kromosom.....	IV-22
Tabel 4.18 Hasil Seleksi <i>Survivor</i> Beserta MAPE.....	IV-23
Tabel 4.19 Nilai <i>Center</i> Terbaik	IV-24
Tabel 4.20 Hasil Bobot Terbaik	IV-25
Tabel 4.21 Hasil Jarak <i>Euclidean</i> Pengujian.....	IV-26
Tabel 4.22 Hasil Nilai <i>Gaussian</i> Data Uji.....	IV-27
Tabel 4.23 Tabel Prediksi	IV-28
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Parameter	V-3

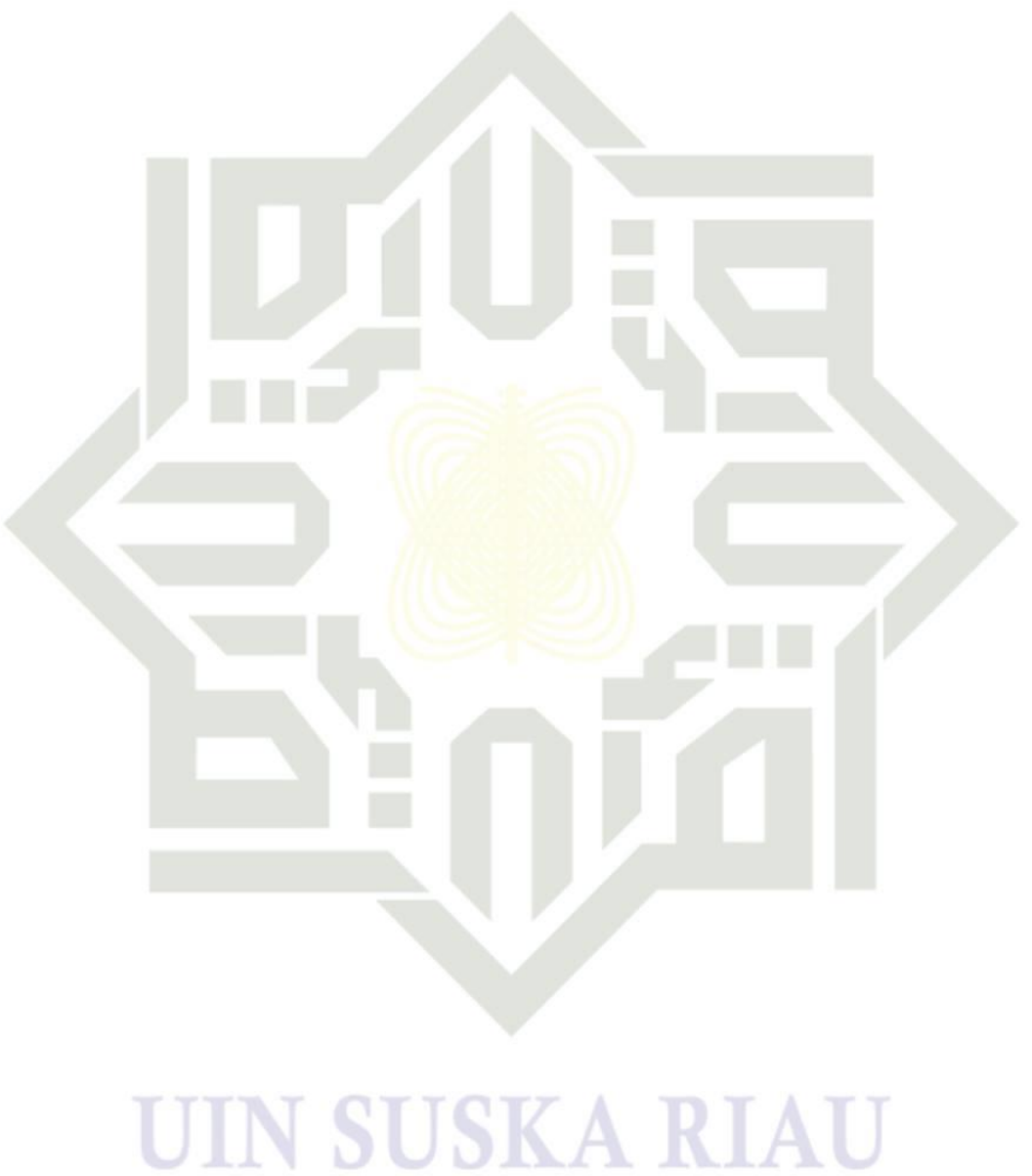
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5. 2 Hasil Perbandingan MAPE Metode RBF dan RBF-GA..... V-6



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan Jagung sangat luas, Bahkan salah satu yang terluas di Asia Tenggara. Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan penting kaya akan karbohidrat, protein, lemak, kalori, fosfor, besi, vitamin A, dan vitamin B1 yang menjadi sumber pangan pokok manusia ketiga setelah Gandum dan Padi (Kurniawan, Prasetyo, & Suharjo, 2017). Dengan besarnya lahan dan produksi jagung yang dimiliki Indonesia, Petani juga harus siap dengan ancaman yang ada, salah satunya adalah penyakit bulai. Penyakit bulai disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora sp.* merupakan penyakit utama pada pertanaman jagung. Jenis cendawan ini menyebar dengan konidia melalui infeksi pada stomata atau lentisel dengan sangat cepat yang berdampak merusak pertanian jagung di Indonesia yang dilaporkan dapat menyebabkan penurunan hasil panen hingga 100%.

Menyerang pada tanaman umur muda atau pada masa vegetatif, dengan gejala daun yang berklorotik dan di bawah permukaan daun. Jagung yang terinfeksi penyakit ini akan mengalami gangguan dalam pertumbuhannya, tanaman akan kerdil dan tidak mampu berproduksi sama sekali (Surtikanti, 2012). Menurut penelitian Hoerussalam dkk, dibutuhkan Pengendalian penyakit bulai agar tanaman jagung tahan terhadap cendawan *Peronosclerospora maydis* dan mengurangi penyebaran area penyakit sangat berbahaya karena tanaman yang terinfeksi patogen tersebut mengalami hambatan dalam berfotosintesi, sehingga menyebabkan kegagalan panen (Hoerussalam, Purwantoro, & Khaeruni, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Ir. Risna wati selaku staff Pengendalian Hama dan Penyakit, Bulai merupakan penyakit yang bisa menyebabkan gagal panen karena efek dari penyakit tersebut. Berdasarkan data daerah Kampar yang diambil dari UPT Tanaman Pangan & Hortikultura Provinsi Riau mengenai Keadaan Serangan Dan Pengendalian, terdapat Luas Area



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perancam yang terkena serangan OPT pada Jagung dan hampir setiap bulannya tercatat terkena penyakit Bulai. Oleh sebab itu diperlukan penelitian yang memprediksikan luas area terancam tanaman jagung yang akan tersebar penyakit Bulai. Untuk melakukan penelitian tersebut tidak lah mudah dan membutuhkan suatu metode prediksi yang dapat memprediksi berapa luas area yang akan tertular penyakit Bulai.

Pada Penelitian Made Larita Ditakristy dkk, yaitu “Analisis dan Implementasi Radial Basis Function Neural Network Dalam Prediksi Harga Komoditas Pertanian” menggunakan Metode RBFNN untuk melakukan proses prediksi mendapatkan hasil akurasi prediksi lebih dari 75% (Ditakristy, Saepudin, & Nhita, 2016). RBF ternyata memiliki kelemahan. Dalam penentuan parameter yang dilakukan pada algoritma *radial basis function* memiliki permasalahan bobot *hidden layer* yang sering terjadi dalam proses pelatihan (Iskandar, Afriyanti, Budianita, Sanjaya, & Febriani, 2018). Oleh karena itu, diperlukan optimasi untuk membantu perbaikan bobot *hidden layer* pada metode RBF.

Pada penelitian P.S. Mishra yaitu “*Optimization of the Radial Basis Function Neural Networks Using Genetic Algorithm for Stock Index Prediction*” ditemukan bahwa kombinasi algoritma genetika dengan model fungsi jaringan syaraf RBF yang dioptimalkan memiliki akurasi yang lebih tinggi (Mishra, 2018). Selanjutnya penelitian yang dilakukan Nengah Widiangga, dkk yaitu “Analisis Metode RBF-NN dengan Optimasi Algoritma Genetika Pada Peramalan Mata Uang EUR/USD” mendapatkan MAPE sebesar 0,2190%. Dari MAPE yang dihasilkan bahwa metode Algoritma Genetika dengan teknik pencarian pada bobot RBF-NN terbukti efektif pada kasus mata uang EUR/USD (Widiangga, Dharma, & Sudarma, 2016). Dari penelitian di atas bahwa penggunaan metode *Radial Basis Function* yang dioptimalkan menggunakan Algoritma Genetika memiliki tingkat akurasi yang baik. Oleh sebab itu peneliti akan menggunakan *Radial Basis Function* dan Algoritma Genetika untuk penerapan metode pada penelitian ini.

Dari permasalahan diatas maka peneliti akan melakukan penelitian untuk memprediksi luas area terancam yang terserang penyakit Bulai pada tanaman jagung menggunakan metode *Radial Basis Function* dan Algoritma Genetika.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani untuk mengantisipasi dengan cepat penyebaran penyakit ke tanaman yang akan terserang penyakit. Dengan diketahuinya penyebaran luas yang akan terserang penyakit lebih awal maka akan lebih memudahkan petani dan instansi dalam pemantauan penyakit Bulai selanjutnya dan dapat melakukan pencegahan dini untuk penyakit Bulai tersebut sehingga diharapkan penyebaran penyakit dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka didapatkan suatu rumusan masalah untuk penelitian ini yaitu bagaimana *Radial Basis Function* menggunakan algoritma genetika untuk memprediksi luas area terancam penyakit bulai pada tanaman jagung.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis akan membatasi penelitian yang akan dibahas yaitu:

1. Data yang digunakan yaitu data OPT Jagung Kabupaten Kampar yang diambil dari UPT Tanaman Pangan & Holtikultura Provinsi Riau.
2. Parameter yang digunakan yaitu Luas Tanam, Luas Tambah Serangan, Luas Searangan pada Periode Laporan, data luas Pengendalian dari Tahun 2006 – 2017 yang terserang Penyakit Bulai.

Hanya melakukan prediksi untuk Luas Area Terancam yang terserang penyakit bulai tanaman jagung untuk 1 (satu) bulan berikutnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu :

Memprediksi luas area terancam yang terserang penyakit bulai dengan pelatihan *Radial Basis Function* menggunakan Algoritma Genetika.

Menghitung serta mengetahui performa metode Algoritma Genetika pada pelatihan *Radial Basis Function* untuk memprediksi luas area terancam yang terserang penyakit bulai.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan suatu penelitian, tahapan bagaimana melakukan pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa kebutuhan, kemudian melakukan perancangan terhadap desain yang dibutuhkan untuk merancang dan membangun sistem tersebut.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan implementasi, bentuk hasil dari sistem yang telah dirancang sebelumnya dan melakukan pengujian.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penulis.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Prediksi

Kegiatan untuk memperkirakan nilai-nilai dari variable yang akan datang berdasarkan nilai yang diketahui dari variabel yang berhubungan adalah Prediksi (Mkridakis & Wheelswigh, 1999). Dalam melakukan prediksi terdapat dua pendekatan yang digunakan (Rizal & Hartati, 2017). Pendekatan pertama disebut dengan time-series yaitu mode yang tidak memperlihatkan kecenderungan dari masa lalu yang tersedia. Sedangkan pendekatan yang kedua adalah pendekatan yang memperlihatkan hubungan sebab akibat (*cause-effects method*) atau dengan kata lainnya pendekatan terjadinya suatu keadaan (*eksplanatory method*) oleh sebab sebab tertentu. Dari beberapa pendapat para ahli diatas dapat ambil kesimpulan bahwa prediksi adalah suatu kegiatan yang memperkirakan sesuatu yang terjadi di masa akan datang berdasarkan peristiwa atau kejadian di masa lalu.

2.1.1 Metode Prediksi

Teknik untuk prediksi dibagi kedalam beberapa bagian (Agipa & Prasetyo, 2012), yaitu :

1. Metode prediksi subjektif

Pada metode prediksi subjektif mempunyai model kualitatif. Model kualitatif ini tidak menggunakan pendekatan matematis atau hanya intuisi saja. Oleh karena itu hasil dari prediksi satu orang dengan orang lain dapat berbeda. Model ini akan sangat bermanfaat jika data kuantitatif sulit untuk diperoleh.

Prediksi kualitatif dibagi menjadi beberapa metode yaitu :

- a. Juri Dari Opini Eksekutif : Metode ini menganmbil pendapat dari sekelompok kecil manajer maupun top manajer.
- b. Gabungan Tenaga Penjualan : setiap tenaga penjual memprediksi tingkat penjualan di daerahnya yang digabung dengan tingkat provinsi dan nasional untuk mencapai prediksi secara menyeluruh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Metode Delphi : metode ini menggunakan kuesioner dan disebarkan ke responden. Jawabannya kemudian diringkas dan diberikan kepada ahli untuk dibuatkan prediksinya.
- d. Survei Pasar : masukan diperoleh dari konsumen potensial terhadap rencana pembelian pada periode yang diamati. Survei ini dapat dilakukan dengan cara kuesioner, telpon, atau wawancara langsung.

2. Metode prediksi objektif

Pada metode prediksi objektif mempunyai model kuantitatif. Pada metode prediksi objektif mempunyai dua model yaitu :

- a. Model kausal. Untuk model kausal akan mempertimbangkan nilai sebuah variabel sebagai pengaruh dari banyak variabel yang lain. Pada metode kausal terdapat tiga kelompok metode yang sering dipakai yaitu :

i. Metode regresi dan kolerasi

Metode regresi dan kolerasi pada penetapan suatu persamaan estimasi menggunakan teknik “least square”. Hubungan yang ada pertama-tama dianalisis secara statistik. Ketepatan prediksi menggunakan metode sangat baik untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk prediksi jangka panjang ternyata ketepatannya kurang begitu baik. Metode ini banyak digunakan untuk prediksi penjualan, perencanaan keuntungan, prediksi permintaan dan prediksi keadaan ekonomi.

ii. Metode ekonometrik

Metode ini berdasarkan atas prediksi sistem persamaan regresi yang diestimasi secara simultan. Baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang, ketepatan peramalan dengan metode ini sangat baik. Metode prediksi ini selalu dipergunakan untuk prediksi penjualan menurut kelas produk, atau prediksi keadaan ekonomi seperti permintaan, harga dan penawaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

iii. Metode input-output

Metode ini digunakan untuk menyusun proyeksi tren ekonomi jangka panjang. Model ini banyak dipergunakan untuk prediksi penjualan perusahaan, penjualan sector industry, dan sub sektor industri.

- b. Model time series. Untuk model time series digunakan untuk memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis. Dengan kata lain, model time series mencoba menggunakan data masa lalu untuk melihat apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang dalam kurun waktu tertentu. Time series sangat tepat dipakai untuk prediksi yang pola masa lalunya cukup konsisten dalam periode yang lama, sehingga pola tersebut masih akan tetap berlanjut. Model time series mempunyai beberapa metode yaitu:

i. ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

Model ARIMA ini digunakan pada data yang mempunyai kolerasi yang tinggi pada periode waktu yang sama.

ii. Bayesian

Metode ini menggunakan state space berdasarkan model dinamis linear. Sebagai contoh seperti menentukan diagnosa penyakit berdasarkan data-data gejala.

iii. Kalman Filter

Metode ini banyak digunakan pada bidang rekayasa sistem untuk memisahkan sinyal dari noise yang masuk ke sistem.

iv. Smooting

Metode ini dipakai mengurangi ketidakteraturan data yang bersifat musiman dengan cara membuat keseimbangan rata-rata dari data masa lampau.

v. Regresi

Regresi merupakan model yang digunakan untuk tujuan prediksi dimana variabel dependen dan variabel prediktor merupakan deretan waktu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

vi. Neural Network

Neural Network (NN) merupakan sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologi. Secara garis besar NN memiliki dua tahap pemrosesan informasi, yaitu tahap pelatihan dan pengujian. Tahap pelatihan dimulai memasukkan pola-pola belajar (data latih) ke dalam jaringan. Pada setiap iterasi dilakukan evaluasi terhadap output jaringan. Tahap ini berlangsung pada beberapa iterasi dan berhenti ketika jaringan menemukan bobot yang sesuai yang mana nilai error yang dihasilkan telah tercapai atau jumlah iterasi sudah mencapai maksimum dari yang telah ditetapkan. Sedangkan pengujian dilakukan terhadap suatu pola masukan yang belum pernah dilatih sebelumnya dengan menggunakan bobot hasil pelatihan (Warsito, 2009).

2.1.2 Normalisasi Data

Untuk melakukan proses prediksi, maka data harus dinormalisasi karena keluaran fungsi tersebut adalah [0,1] (Siang, 2004). Namun akan lebih baik data dinormalisasikan ke interval yang lebih kecil seperti [0.1, 0.9] agar nilainya tidak akan pernah mencapai 0 maupun 1. Adapun caranya yaitu (Siang, 2004) :

$$\text{Normalisasi} = \frac{0,8(X-\text{Min})}{\text{Max}-\text{Min}} + 0,1 \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\text{Denormalisasi} = \frac{(X-0,1)(\text{Max}-\text{Min})}{0,8} + \text{Min} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

X = data

Y = hasil keluaran dari pelatihan

Min = data minimum

Max = data maksimum

2.2 Artificial Intelligence (AI)

Ada beberapa pendapat ahli mengenai pengertian dari AI, yaitu :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Rich, AI merupakan Ilmu yang mempelajari bagaimana membuat komputer dapat mengerjakan sesuatu yang lebih baik dikerjakan manusia (Rich & Knight, 1991).

Menurut Sri Kusumadewi, AI adalah salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar komputer dapat melakukan pekerjaan sebaik dan seperti yang dilakukan manusia (Kusumadewi & Purnomo, 2005).

Dapat disimpulkan bahwa Artificial Intelligence adalah suatu mesin yang memiliki sebuah kecerdasan seperti komputer yang kecerdasannya mirip seperti yang dimiliki manusia dalam mencari solusi suatu permasalahan.

2.3 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang terinspirasi dari sistem syaraf biologis, seperti pemrosesan informasi pada otak manusia (Sutojo, Mulyanto, dan Suhartono, 2010). Proses pada JST adalah dengan mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan (Chasani dan Zukhri, 2013)

JST dapat menyimpan pengetahuan berupa pola kejadian di masa yang lampau melalui proses pembelajaran, kemudian pengetahuan tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di masa yang akan datang (Andrawanto, 2008). JST terdiri dari sejumlah elemen pemroses informasi yang disebut neuron. Neuron-neuron tersebut tersusun dalam lapisan dan memiliki pola keterhubungan antar lapisan yang disebut arsitektur jaringan (Sari, Wuryandari, dan Yasin, 2014). Neuron sebagai sel syaraf yang akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui penghubung yang memiliki suatu bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal (Nurdela, 2017).

JST mempunyai dua tahapan pemrosesan informasi, yaitu tahapan pembelajaran dan tahapan pengujian. Pada tahapan pembelajaran diawali dengan memasukkan data latih atau pola-pola belajar ke dalam jaringan. Ketika dilakukan proses pembelajaran ini, jaringan akan melakukan proses perubahan bobot yang menjadi penghubung antar neuron. Pada tahapan pengujian dilakukan terhadap data atau pola-pola yang belum pernah dimasukkan sebelumnya dengan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memasukkan bobot hasil dari proses pembelajaran (Sari, Wuryandari, dan Yasin, 2014).

Tujuan dalam melatih JST adalah untuk menyeimbangkan kemampuan memorasi dan generalisasi. Kemampuan memorasi adalah kemampuan untuk memanggil kembali sebuah pola yang telah dipelajari dengan sempurna. Kemampuan generalisasi adalah kemampuan untuk menghasilkan respon yang dapat diterima terhadap pola-pola input yang serupa (namun tidak identik) dengan pola-pola yang telah dipelajari sebelumnya. Apabila JST nantinya dimasukkan informasi yang baru atau informasi yang belum pernah dipelajari sebelumnya, maka JST dapat memberikan manfaat yaitu masih tetap mampu memberikan respon yang baik dan menghasilkan keluaran yang paling mendekati (Huda, Ridok, dan Dewi, 2006).

2.3.1 Karakteristik Jarinan Syaraf Tiruan

Sistem jaringan syaraf tiruan memiliki tiga karakteristik utama :

1. Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan adalah pola hubungan antar Neuron. Hubungan neuron – neuron inilah yang membentuk sebuah jaringan.

2. Algoritma Pembelajaran

Algoritma pembelajaran adalah metode untuk menentukan dan mengubah bobot penghubung pada jaringan. Ada dua jenis metode dalam algoritma jaringan syaraf tiruan, yaitu metode pelatihan/pembelajaran dan metode pengennalan atau aplikasi.

Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi adalah fungsi yang digunakan untuk menentukan nilai keluaran berdasarkan total masukan pada Neuron. Fungsi aktifvasi sebuah jaringan syaraf tiruan dapat berbeda dari algoritma jaringan yang lain.

2.3.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Setiap Informasi yang diberikan ke dalam JST diproses dalam neuron. Neuron-neuron tersebut terkumpul di dalam lapisan-lapisan yang disebut neuron layer (Matodang, 2013). Lapisan-lapisan penyusun JST dapat dibedakan menjadi tiga (Sutojo, Mulyanto, dan Suhartono, 2010).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lapisan input (input layer)

Lapisan yang terdiri dari beberapa neuron yang bertugas menerima pola input-an dari luar yang menggambarkan permasalahan dan kemudian meneruskan ke neuron-neuron lain di dalam jaringan.

Lapisan tersembunyi (hidden layer)

Lapisan tiruan dari sel-sel syaraf konektor pada jaringan syaraf manusia. Lapisan ini disebut sebagai lapisan tersembunyi karena nilai output-nya tidak dapat diamati secara langsung. Lapisan ini berfungsi untuk meningkatkan kemampuan jaringan dalam memecahkan masalah. Namun memiliki kelamahan pada pelatihan memakan waktu yang semakin lama.

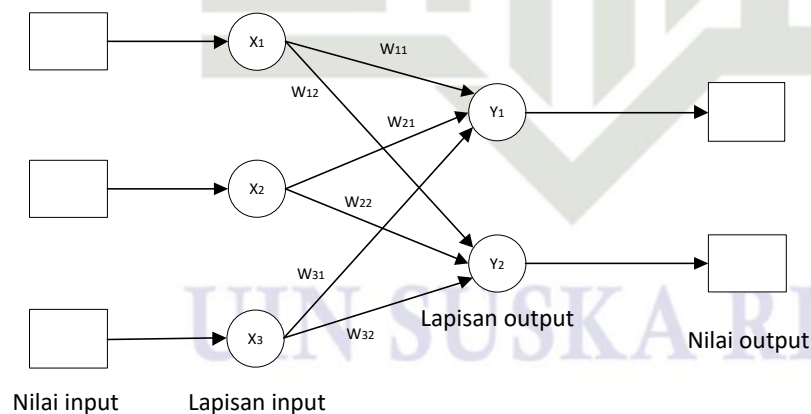
Lapisan kelauran (output layer)

Lapisan ini merupakan solusi JST terhadap sebuah permasalahan dan juga berfungsi menyalurkan sinyal-sinyal keluaran hasil pemrosesan jaringan. Lapisan keluaran merupakan tiruan sel-sel saraf motor pada jaringan syaraf manusia.

JST memiliki beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi (Lesnussa, Latuconsina, dan Persulesy, 2017), yaitu:

1. *Single Layer Network* (Jaringan Lapisan Tunggal)

Jaringan ini memiliki satu lapisan input dan satu lapisan output. Setiap neuron pada lapisan input selalu terhubung dengan setiap neruon pada output.



Gambar 2. 1 Jaringan Lapisan Tunggal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

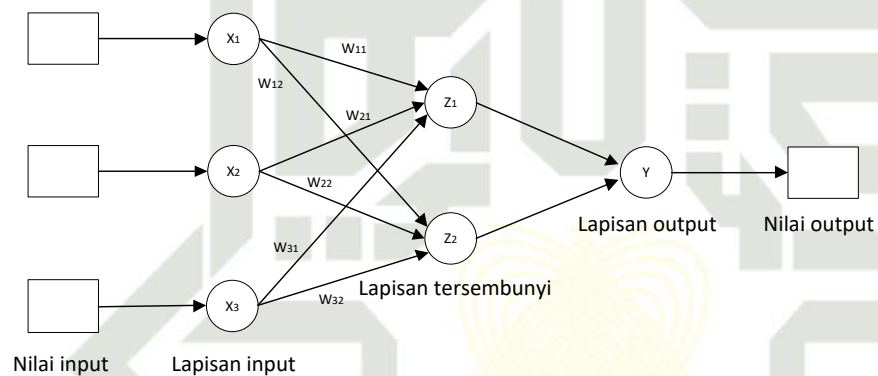
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Multilayer Network

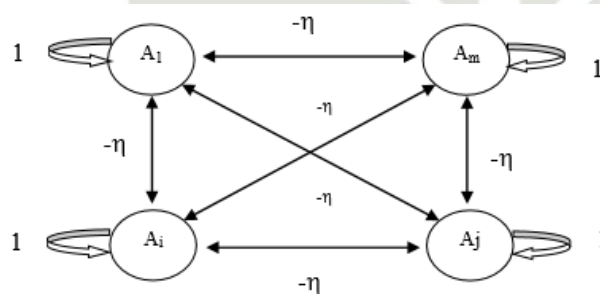
Jaringan banyak lapisan (*Multilayer Network*) merupakan perluasan dari jaringan lapisan tunggal. Jaringan ini memiliki satu atau lebih lapisan yang terdapat di antara lapisan input dan lapisan output yang disebut lapisan tersembunyi. Jaringan yang memiliki banyak lapisan ini mampu menyelesaikan masalah yang lebih rumit dibandingkan dengan jaringan lapisan tunggal. Namun, cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses pelatihan yang dilakukan, seperti Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2. 2 Jaringan Banyak Lapisan

3. Jaringan Lapisan Kompetitif

Jaringan lapisan ini bobotnya sudah memiliki ketentuan dan tidak memiliki proses pelatihan. Jaringan ini digunakan untuk mencari neuron pemenang dari semua neuron yang ada. Sehingga, setiap neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif, dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2. 3 Jaringan Lapisan Kompetitif

2.3.3 Algoritma Pembelajaran

Algoritma pembelajaran pada JST merupakan proses perubahan bobot antar neuron sehingga sebuah jaringan dapat menyelesaikan suatu permasalahan (Desiani

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan Arhami, 2006). Algoritma Pembelajaran pada JST diklasifikasikan menjadi dua yaitu (Sutojo, Mulyanto, dan Suhartono, 2010) :

Supervised Learning (Pembelajaran Terawasi)

Supervised Learning adalah algoritma pembelajaran yang membutuhkan guru. Guru didefinisikan sebagai sekumpulan nilai input dan output. Proses pembelajaran dilakukan oleh guru dengan memberikan respon yang diinginkan kepada jaringan. Proses pembelajaran ini dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar jaringan dapat memiliki kemampuan yang mirip dengan gurunya.

Unsupervised Learning (Pembelajaran Tidak Terawasi)

Unsupervised Learning adalah algoritma pembelajaran yang tidak membutuhkan guru untuk memantau proses belajar, sehingga tidak ada fungsi tertentu untuk dipelajari oleh jaringan.

2.4 *Radial Basis Function* (RBF)

Menurut (Nugroho, 2012) dalam jurnalnya memaparkan bahwa pengertian *Radial Basis Function* (RBF) adalah salah satu contoh algoritma Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode pelatihan *hybrida* yaitu menggabungkan metode pelatihan terbimbing dan metode pelatihan tak terbimbing.

Ada beberapa karakteristik dari jaringan RBF menurut (Nugroho, 2012) yaitu sebagai berikut:

Pemrosesan sinyal dari lapisan masukan ke lapisan tersembunyi dilakukan secara non-linear, sedangkan pemrosesan sinyal dari lapisan tersembunyi ke lapisan keluaran dilakukan secara linear. Semua proses yang terjadi tersebut dinamakan sebagai jaringan yang bersifat *feedforward*.

Hasil yang diperoleh pada lapisan keluaran adalah berupa proses penjumlahan.

Proses yang terjadi dari lapisan masukan ke lapisan tersembunyi menggunakan metode pembelajaran tidak terawasi (*unsupervised learning*) dan proses yang terjadi dari lapisan tersembunyi ke lapisan keluaran menggunakan metode pembelajaran terawasi (*supervised learning*).

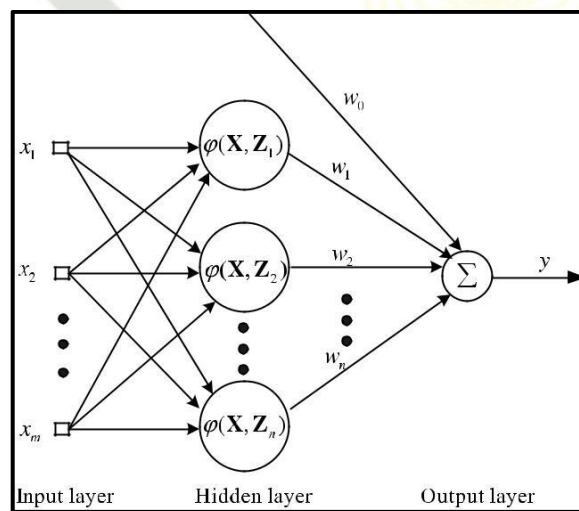
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1 Struktur Jaringan *Radial Basis Function*

Seperti halnya algoritma JST lainnya, jaringan RBF juga memiliki struktur jaringan. Struktur jaringan RBF terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan masukan (input layer), lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*) (Jugroho, 2012). Pemrosesan yang terjadi dari input layer ke *hidden layer* dilakukan secara non linear dengan menggunakan metode pembelajaran tidak terawasi (*unsupervised learning*), sedangkan proses yang terjadi *hidden layer* ke *output layer* dilakukan secara linear dengan menggunakan metode pembelajaran terawasi (*supervised learning*).

Radial Basis Function adalah model *Neural Network* yang mentransformasi input secara nonlinear dengan menggunakan fungsi aktivasi *Gaussian* pada lapisan unit *hidden* sebelum diproses linear pada lapisan *output*. Berguna atau tidaknya suatu jaringan saraf tiruan ditentukan dari hasil pelatihannya yang berupa bobot neuronnya. *Radial Basis Function* memiliki algoritma pelatihan yang agak unik karena terdiri atas metode *supervised* dan *unsupervised* sekaligus. Berikut adalah gambar arsitektur *Radial Basis Function* dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.4 Arsitektur *Radial Basis Function* (Gan, Peng, & Dong, 2012)

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa RBF memiliki 3 lapisan bentuk struktur, yaitu :

1. Lapisan pertama disebut *input layer* atau masukan yang berisi titik (node) yang disusun dari variabel predictor sebanyak R_0 .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Lapisan kedua adalah layer tersembunyi (*hidden layer*) yang terdiri dari hidden unit. Setiap hidden unit merupakan fungsi yang dinotasikan sebagai φ_{ik} .
3. Lapisan ketiga terdapat keluaran atau output layer yang merupakan unit tunggal atau hasil dari layer sebelumnya.

2.4.2 Algoritma Pelatihan *Radial Basis Function*

Pada proses pelatihan, algoritma RBF terdiri dari 2 tahapan yaitu tahapan *clustering* data dan tahapan perubahan bobot (Nugroho, 2012). Proses *clustering* data ini berguna untuk menentukan jumlah lapisan tersembunyi yang digunakan nantinya. Tahapan *clustering* data ini dalam proses pelatihan algoritma RBF dinamakan dengan pelatihan yang bersifat *unsupervised learning*. Sedangkan pada tahapan perubahan bobot ini berguna untuk menyimpan nilai bobot yang diperoleh dari neuron-neuron pada jaringan RBF (Nugroho, 2012). Pada tahapan perubahan bobot ini juga terdapat serangkaian perhitungan yang perlu dilakukan untuk memperbaharui bobot yang membutuhkan data latih beserta targetnya. Sehingga tahapan perubahan bobot ini dinamakan dengan pelatihan yang bersifat *supervised learning*.

Menurut (Kusumadewi, 2004) Proses perhitungan menggunakan algoritma *Radial Basis Function* (RBF) adalah sebagai berikut:

1. Mencari jarak *Euclidean*.

$$\|X_{ij} - X_{kj}\| = D_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{kj})^2} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan,

$\| \| = D_{i,k}$ = Norm jarak *Euclidean*.

$i, k = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, p$

X_i = vector *input* data.

X_k = vector *center* ke j

2. Mencari $\varphi_{i,k} = \varphi \|x_{ij} - x_{kj}\|$ hasil aktivasi dari jarak data di kalikan bias.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\varphi_{ik} = e^{-(b1 \cdot D_{ik})^2} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan :

$$b1 = \frac{\sqrt{-\ln(0,5)}}{\sigma (Spread)} \dots \dots \dots (2.5)$$

σ = nilai *spread* yang merupakan bilangan real positif. Rentang nilai yang digunakan untuk nilai *spread* ini adalah dimulai dari 1 sampai tak terhingga.

$b1$ = bobot bias

$\varphi_{i,k}$ = hasil aktivasi *gaussian*

3. Mencari bobot lapisan dan bobot bias lapisan (W_k) dan $b2$ dengan menyelesaikan persamaan linier yang di selesaikan menggunakan metode *Least Square*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung

$$\begin{aligned} \varphi_{11} w_1^{(2)} + \varphi_{12} w_2^{(2)} + \dots + \varphi_{1n} w_n^{(2)} + b2 &= d_1 \\ \varphi_{21} w_1^{(2)} + \varphi_{22} w_2^{(2)} + \dots + \varphi_{2n} w_n^{(2)} + b2 &= d_2 \\ \dots & \\ \varphi_{n1} w_1^{(2)} + \varphi_{n2} w_2^{(2)} + \dots + \varphi_{nn} w_n^{(2)} + b2 &= d_n \dots \dots \dots (2.6) \end{aligned}$$

Dimana nilai $b2$ adalah menyatukan bobot bias ke -2 dalam proses hidden layer yang selalu bernilai 1. Kemudian Persamaan (2.6) jika disusun dalam bentuk matriks akan terlihat seperti berikut ini:

$$\begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \dots & \varphi_{1n} & 1 \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} & \dots & \varphi_{2n} & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \varphi_{n1} & \varphi_{n2} & \dots & \varphi_{nn} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2.7)$$

Atau bisa juga dinotasikan dengan persamaan berikut:

$$G w = d \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

$$d = [d_1, d_2, \dots, d_n]^T \dots \dots \dots (2.9)$$

$$w = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T \dots \dots \dots (2.10)$$

$$G = \varphi_{nn} \dots \dots \dots (2.11)$$

Sehingga,

$$w = (G^T G)^{-1} G^T d \dots \dots \dots (2.12)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Diperoleh bobot terbaik dari proses pelatihan RBF

2.4.3 Algoritma Pengujian *Radial Basis Function*

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilalui dalam proses pengujian pada metode RBF (Samosir, Wilandari dan Yasin, 2015) yaitu:

Menghitung $\|x_i - x_k\|$ yaitu norm jarak *Euclidean* dari jarak data uji sesuai dengan Persamaan (2.3).

Menghitung nilai aktivasi pada data uji sesuai dengan Persamaan (2.4) dan Persamaan (2.5).

Mengambil bobot terbaik dari proses pelatihan RBF.

Menghitung output RBF a_{2i} pada setiap $i = 1, 2, \dots, n$.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung output RBF adalah sebagai berikut:

$$a_{2i} = \varphi_{11} w_1^{(2)} + \varphi_{12} w_2^{(2)} + \dots + \varphi_{1n} w_n^{(2)} + b_2 \dots \dots \dots (2.13)$$

Keterangan:

w_n = bobot lapisan

b_2 = bias baru

= data target

G = matriks gaussian

a_{2i} = nilai output dari jaringan RBF.

2.5 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah algoritma heuristik yang didasarkan pada mekanisme evolusi biologi (Kusumadewi & Purnomo, 2005). Proses evolusi pada algoritma ini yaitu proses seleksi individu secara terus menerus yang akan mengalami perubahan gen untuk menyesuaikan dengan lingkungan hidupnya. Proses algoritma genetika diawali dengan menentukan solusi yang memungkinkan, kemudian melakukan perubahan dengan beberapa iterasi untuk menghasilkan solusi yang baik (Suhartono, 2015).

Suatu set kromosom atau individu berisi jumlah gen yang mengkodekan informasi didalamnya. Kromosom ini akan berevolusi dengan beberapa iterasi yang disebut Generasi. Keseluruhan set kromosom atau individu ini disebut populasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

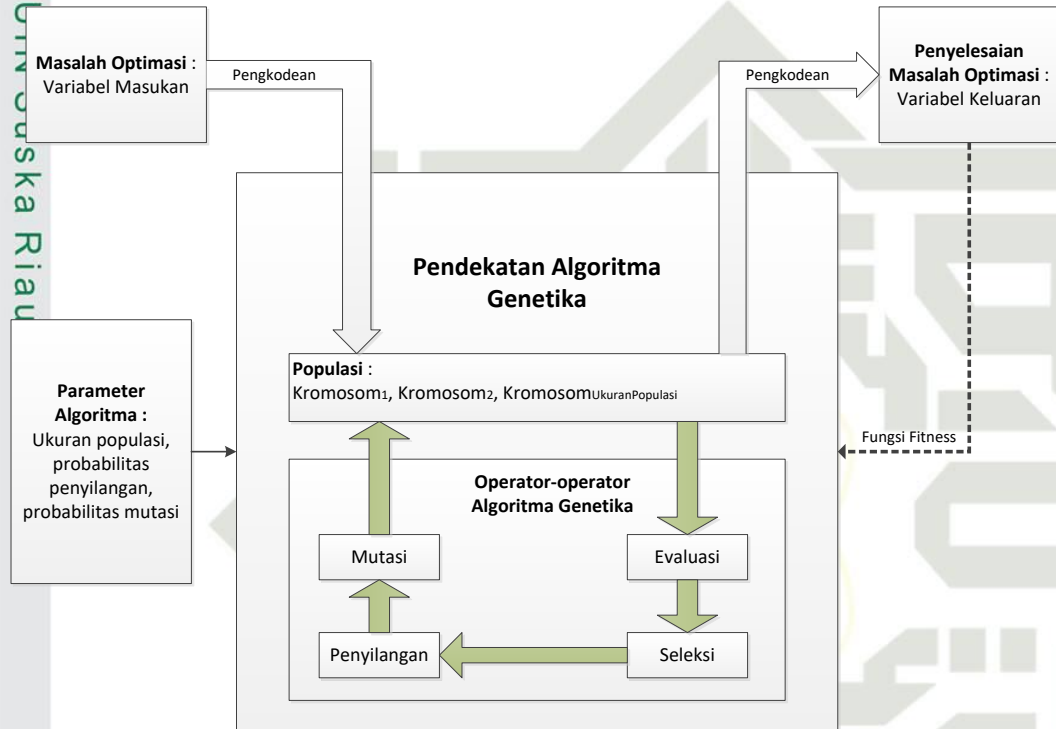
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang nantinya akan menghasilkan keturunan populasi yang baru yang lebih baik dari yang sebelumnya. Kondisi ini akan diulangi sampai mendapatkan kondisi yang diharapkan yaitu solusi yang terbaik.

2.5.1 Struktur Dasar Algoritma Genetika

Struktur dasar algoritma genetika adalah sebagai berikut:



Gambar 2.5 Stuktur Dasar Algoritma Genetika (Zukhri, 2013)

Beberapa definisi penting dalam algoritma genetika , yaitu.

1. Genotype (Gen) adalah sebuah nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk suatu arti tertentu dalam satu kesatuan gen yang dinamakan kromosom. Dalam algoritma genetika, gen ini bisa berupa nilai biner, float, integer maupun karakter.
2. Allele adalah nilai dari gen.
3. Kromosom adalah gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu.
4. Individu menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat.
5. Populasi merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam satu siklus proses evolusi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Generasi menyatakan satu-satuan siklus proses evolusi.
7. Nilai fitness menyatakan seberapa baik nilai dari suatu individu atau solusi yang didapatkan

2.5.2 Komponen – Komponen Utama Algoritma Genetika

Algoritma genetika memiliki 6 komponen utama, yaitu :

1. Teknik penyandian

Teknik penyandian merupakan cara dalam menyandikan gen dan kromosom. Gen adalah bagian dari kromosom, yaitu satu gen mewakili satu variabel. Gen biasanya direpresentasikan dalam bentuk string bit, pohon, array bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program, dan representasi lainnya yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika.

2. Insialisasi

Prosedur dalam inisialisasi dimulai dengan menentukan ukuran populasi. Ukuran populasi ini tergantung masalah apa yang akan diselesaikan dan operator genetika apa yang akan digunakan. Kemudian lakukan inisialisasi terhadap kromosom yang terdapat pada populasi tersebut.

3. Evaluasi

Evaluasi merupakan perhitungan nilai fitness dari masing – masing kromosom dalam populasi. Kemudian nilai fitness ini akan digunakan dalam proses seleksi.

4. Seleksi

Seleksi merupakan proses yang bertujuan untuk memilih kromosom yang bertahan dalam populasi. Beberapa metode seleksi yang ada didalam algoritma genetika :

- 1) *Rank-base Fitness*
- 2) *Stochastic Universal Sampling*
- 3) *Local Selection* (Seleksi Lokal)
- 4) *Truncation Selection* (Seleksi dengan Pemotongan)
- 5) *Tournament Selection* (Seleksi dengan Turnamen)
- 6) *Roulette Wheel Selection* (Seleksi Roda Roulette)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Roulette wheel selection ini adalah metode yang paling sederhana dan juga dikenal dengan nama *stochastic sampling with replacement*. Pada metode seleksi ini kromosom dipetakan dalam suatu segmen garis secara berurutan, sehingga setiap kromosom memiliki ukuran yang sama dengan ukuran *fitness*-nya. Selanjutnya sebuah bilangan random dibangkitkan, sehingga kromosom memiliki segmen dalam Kawasan bilangan random tersebut akan terseleksi.

Algoritma seleksi roulette wheel:

1. Hitung total *fitness* (F):

$$\text{TotalFitness} = \sum F_k; k = 1, 2, \dots, \text{popsize} \dots \dots \dots (2.14)$$

2. Hitung *fitness* relatif tiap individu :

$$P_k = \frac{F_k}{\text{TotalFitness}} \dots \dots \dots (2.15)$$

3. Hitung *Fitness* Komulatif :

$$Q_1 = P_1$$

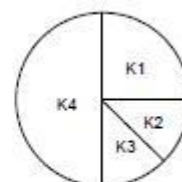
$$Q_k = Q_{k-1} + P_k; k = 2, 3, \dots, \text{popsize} \dots \dots \dots (2.16)$$

4. Pilih induk yang akan menjadi kandidat untuk di-*crossover* dengan cara :

- 1) Bangkitkan bilangan random r
- 2) Jika $Q_k < r$ dan $Q_{k+1} > r$, maka pilih kromosom ke (k+1) sebagai kandidat induk.

Algoritma ini menirukan permainan *roulette-wheel* di mana masing-masing kromosom menempati potongan lingkaran pada roda roulette secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness*-nya (Suyanto, 2008) dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut:

Kromosom	<i>Fitness</i>
K1	2
K2	1
K3	1
K4	4
Jumlah	8



Gambar 2.6 Seleksi Kromosom

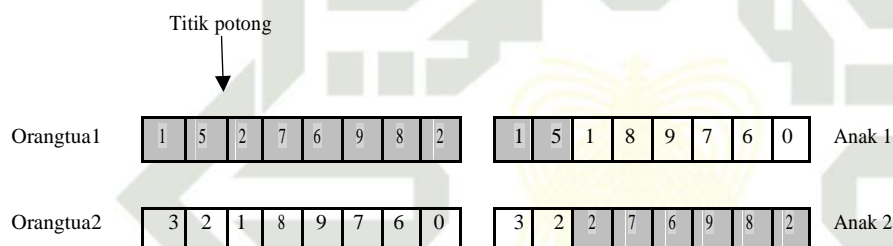
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Operasi Genetika

1) *Crossover* (Perkawinan Silang)

Setelah dua kromosom terpilih sebagai orang tua dengan suatu metode seleksi orang tua tertentu, maka kedua kromosom tersebut akan direkombinasi untuk menghasilkan dua anak. Peluang keberhasilan operasi rekombinasi dinyatakan dengan probabilitas rekombinasi (*cross-over*) yang dinyatakan variabel P_c . Sesuai dengan representasi individu yang ditetapkan, jenis rekombinasi yang dilakukan pada tahap ini yaitu rekombinasi untuk representasi *integer* dengan metode rekombinasi satu titik (1-point crossover) (Suyanto, 2008) yang dapat dilihat Gambar 2.7 berikut:



Gambar 2.7 Rekombinasi untuk representasi integer dengan metode satu titik (1-point crossover)

2) Mutasi

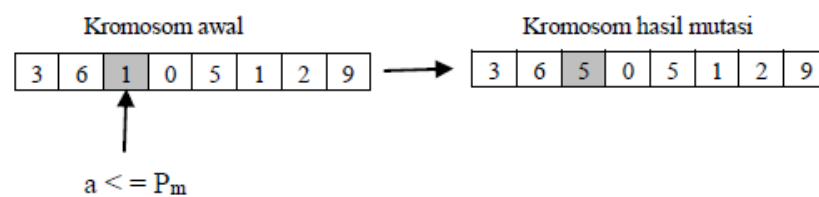
Mutasi berguna untuk menghindari kehilangan total materi yang tak dapat dikembalikan setelah rekombinasi. Mutasi yang terjadi pada satu gen tidak mempengaruhi terjadinya mutasi pada gen lainnya, jika jumlah gen adalah L , maka diperlukan pembangkitan bilangan acak sebanyak L kali. Jika bilangan acak tersebut kurang dari probabilitas mutasi (P_m) yang ditentukan, maka gen tersebut dimutasi dengan cara tertentu. Probabilitas mutasi (P_m) biasanya ditentukan antara $1/NL$ sampai $1/L$. Dimana N adalah jumlah kromosom dalam populasi dan L adalah jumlah gen dalam satu kromosom (Suyanto, 2008) .

Pada tugas akhir ini, Mutasi yang digunakan untuk Representasi Integer dengan cara pemilihan nilai secara acak. Caranya, suatu gen yang terpilih untuk dimutasi nilainya diganti dengan gen baru yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dibangkitkan secara acak dalam interval nilai-nilai gen yang diizinkan. Misalnya, jika nilai-nilai gen berada dalam interval $[0, 9]$, maka gen baru yang dibangkitkan secara acak juga berada dalam interval $[0, 9]$. Nilai gen baru yang dihasilkan bisa saja dibatasi dengan aturan harus berbeda dengan nilai gen lama, seperti yang terlihat pada Gambar 2.8 berikut:



Gambar 2. 8 Mutasi untuk Representasi integer dengan metode pemilihan nilai secara acak

6. Seleksi Survivor

Seleksi survivor (kromosom yang bertahan hidup) atau replacement dilakukan dengan mengganti semua kromosom lama dengan semua kromosom baru yang dihasilkan dari proses rekombinasi dan mutasi. Penggantian kromosom secara sekaligus seperti ini disebut generational replacement. Prosesnya dimulai dari seleksi orang tua, yaitu memilih N kromosom untuk diletakkan ke dalam Mating Pool. Kemudian, N kromosom orang tua di dalam Mating Pool dipasangkan secara acak sehingga dihasilkan $N/2$ pasangan orang tua. Selanjutnya, setiap pasangan direkombinasikan berdasarkan probabilitas P_c yang ditentukan user. Hasil rekombinasi kemudian dimutasi berdasarkan probabilitas P_m yang juga ditentukan oleh *User*.

Kromosom yang bernilai fitness tertinggi dipertahankan untuk tetap hidup pada generasi selanjutnya. Metode seperti itu sering disebut sebagai **elitisme**. Cara ini sering digunakan agar solusi terbaik (kromosom ber-fitness tertinggi) yang pernah dicapai tidak hilang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.6 Algoritma Genetika – *Radial Basis Function*

Algoritma hybrid Evolutionary Algorithms (EAs) dan JST dapat disebut sebagai *Evolutionary Neural Network* (ENN) (Hardiyanti, Saepudin, dan Nhita, 2016). EAs yang digunakan adalah Algoritma Genetika, sedangkan jenis JST yang digunakan yaitu Jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur Radial Basis Function (RBFNN). JST memiliki kelemahan untuk menentukan arsitektur yang optimal. Sedangkan EAs memiliki kemampuan untuk mencari nilai optimasi. Untuk itulah, Algoritma Genetika yang merupakan salah satu algoritma EAs digunakan agar didapatkan nilai center (bobot) yang optimal, sehingga didapatkan hasil prediksi yang lebih baik. Berikut pseudo-code Algoritma Genetika untuk mengoptimasi JST yang dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut:

```

Bangkitkan populasi awal, N kromosom
Loop Sampai Kondisi Berhenti terpenuhi
    Dekodekan kromosom ke dalam individu
    Evaluasi individu menggunakan algoritma RBFNN
    Seleksi pasangan orang tua menggunakan algoritma roulette-wheel
    Rekombinasi dengan probabilitas  $P_c$ 
    Mutasi dengan probabilitas  $P_m$ 
    Penggantian Populasi
End
  
```

Gambar 2. 9 Pseudo-code Algoritma Genetika untuk optimasi RBFNN
(Hardiyanti et al., 2016)

Tahap awal yang dilakukan Algoritma Genetika untuk optimasi nilai center (bobot) RBFNN yaitu dengan membangkitkan populasi awal sebanyak N populasi. Populasi tersebut berisi kromosom-kromosom yang merepresentasikan solusi dari masalah yang akan diselesaikan. Gen pada kromosom berisi random nilai urut dari data input yang berarti nilai didalam urutan tersebut merupakan nilai center awal. Dalam satu kromosom tidak diperkenankan untuk memiliki nilai urut data yang sama (terulang), maka untuk merandom nilai gennya digunakan random permutasi. Nilai urut tersebut dikodekan menggunakan representasi integer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kromosom:

69	21	98	103	130	95	87	66	92	71	88
----	----	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

Gambar 2.10 Contoh Kromosom pada Algoritma Genetika

Selanjutnya, kromosom-kromosom akan melakukan proses decode kromosom yang bertujuan untuk mengkonversi nilai dari kromosom untuk digunakan sebagai nilai urut dari data input yang berarti nilai tersebut merupakan nilai *center* awal RBFNN. Proses pendekodean dilakukan terhadap masing-masing gen dalam kromosom dan sebanyak jumlah kromosom dalam populasi.

Kromosom yang telah didekode akan mengalami evolusi, yaitu pencarian nilai fitness dari masing-masing individu melalui proses algoritma RBFNN dengan menggunakan data training sebagai input. Pada penelitian ini Nilai fitness pada setiap individu akan menjadi minimum *validation error* selama proses pelatihan RBFNN. Berikut ini merupakan rumus dari pencarian nilai fitness untuk *minimize*:

$$f = \frac{1}{MAPE+b} \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan:

f : Nilai fitness

MAPE : Mean Absolute Percentage Error

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Target_i - Y_i}{Target_i} \times 100\% \dots\dots\dots (2.18)$$

: Nilai yang sangat kecil untuk menghindari pembagian 0.

Individu yang menghasilkan nilai fitness paling besar dapat dikatakan sebagai individu terbaik atau paling fit (memiliki fitness tertinggi). Kemudian, individu tersebut akan masuk ke generasi selanjutnya untuk dilatih kembali menggunakan Algoritma Genetika (seleksi orangtua, rekombinasi, mutasi dan seleksi survivor), hingga didapatkan nilai center dan bobot yang optimal.

2.7 Definisi Jagung

Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan. Di Indonesia, jagung merupakan makanan pokok kedua setelah padi. Sedangkan berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi. (Kanisius, 1993).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Zea mays L. *saccharata* (Jagung manis) salah satu jenis jagung hingga kini dikonsumsi oleh manusia dalam berbagai bentuk penyajian. Ada 2 fase pertumbuhan jagung, yaitu :

1. Pertumbuhan Vegetatif

Pertumbuhan fase ini mulai pada tahap perkecambahan benih hingga muncul bibit. Setelah bibit masuk ketahapan anakan atau pembentuk anakan.

2. Pertumbuhan Generatif

Pertumbuhan fase ini mulai dari pemanjangan batang, inisiasi malai, perkembangan malai, tahap pemaparan, dan pemasakan benih

2.8 Penyakit Bulai

Spesies OPT baik hama maupun patogen menjadi OPT penting pada suatu jenis tanaman, salah satunya ialah *Oomycetes Peronosclerospora sp.* penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung. *Peronosclerospora spp.* menyerang tanaman jagung yang masih muda dengan gejala lokal dan sistemik. Patogen ini menyebar luas di wilayah tropis dan subtropis yang mengembangkan tanaman jagung. Penyakit ini mendominasi penyebab kegagalan panen pada pertanaman jagung (Muis & Dkk, 2018) dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut:



Gambar 2.11 Peronosclerospora spp. pada daun jagung (Muis & Dkk, 2018)

Gejala infeksi bulai mulai terlihat pada tanaman jagung berumur dua minggu, infeksi terjadi pada daun muda, seperti Gambar 2.11. Infeksi bermula dari tunas apikal kemudian menjalar ke jaringan lain. Pada tanaman jagung berumur empat dan enam minggu gejala yang terlihat yaitu pada daun terdapat garis-garis putih hingga

kuning dengan batas yang jelas. *Peronosclerospora* spp. menginfeksi organ tanaman jagung, terutama daun. Daun jagung memiliki tipe pertulangan daun sejajar. Pertulangan helaian daun merupakan kumpulan berkas pengangkut. Infeksi bulai yang terjadi pada pembuluh angkut daun menimbulkan garis klorotik yang muncul dari pangkal hingga ke ujung daun sejajar dengan pertulangan daun, Seperti pada gambar 2.12 berikut :



Gambar 2. 12 Gejala klorosis pada tanaman jagung

2.9 Penelitian Terkait

Dibawah ini merupakan daftar yang berisikan penelitian-penelitian yang terkait dengan penelitian ini yang menggunakan beberapa metode, yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Hasil
1	Sri Rezeki Hardiyanti, Deni Saepudin, Fhira Nhita (2016)	Prediksi Harga Komoditas Pertanian Menggunakan Hybrid Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Arsitektur Radial Basis Function (RBF) Dengan Algoritma Genetika	Pada Penelitian ini dengan prediksi harga bawang merah dengan MAPE yg didapatkan 16.664, Untuk cabe merah dengan MAPE 19,212, Untuk Cabe merah disertai hujan dengan MAPE 24,116 dan 18,723. Dari keseluruhan hasil MAPE diperoleh akurasi 75%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Nengah Widiangga, Agus Dharma, Made Sudarma (2016)	Analisis Metode RBF -NN Dengan Optimasi Algoritma Genetika Pada Peramalan Mata Uang Eur/Usd	Pada Penelitian ini pada data daily low dengan MAPE sebesar 0,2286% dan pada data daily high MAPE sebesar 0,2190%. Metode AG didukung teknik pencarian di dekat bobot RBFNN yang terbukti efektif pada kasus mata uang EUR/USD
	Rhafittri Ariya Fauzannissa, Hasbi yasin, Dwi Isprynti (2015)	Peramalan Harga Minyak Mentah Dunia Menggunakan Metode Radial Basis Function Neural Network	Pada penelitian ini alisis yang dilakukan pada data sebanyak 1286 diambil sebanyak 100 data diperoleh nilai 0,9145 pelatihan dan pelatihan MSE nilai MAPE sebesar 0,74%, sedangkan untuk pengujian 4,2739 nilai tes MSE dan MAPE adalah 1,63%.
4	Mayriskha Isna Indriyani, Fhira Nhita, Dr. Deni Saepudin (2016)	Prediksi Penyebaran Hama Penggerek Batang Di Kabupaten Bandung Berdasarkan Informasi Cuaca Dengan Menggunakan Algoritma Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)	Pada Penelitian ini rata-rata keseluruhan kecamatan didapatkan hasil performansi WMAPE untuk training sebesar 0,23% dan untuk testing sebesar 134,99% dengan skenario tanpa penggunaan PCA didapatkan hasil performansi WMAPE untuk training sebesar 0,10% dan untuk testing sebesar 116,30%.
	P. S. Mishra (2018)	Optimization of the Radial Basis Function Neural Networks Using Genetic Algorithm	Pada penelitian ini, Hasil eksperimen menunjukkan bahwa RBFNNs yang di optimalkan ada model optimal disbanding dengan model konvensional lainnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		for Stock Index Prediction	
	Min Gan, Hui Peng, Xue-ping Dong (2012)	A hybrid algorithm to optimize RBF network architecture and parameters for nonlinear time series prediction	Pada penelitian RBF yang diusulkan menggabungkan keuntungan dari GA dan SNPOM untuk pemilihan otomatis variabel input dan jumlah yang disembunyikan dan mengoptimalkan parameter jaringan secara bersamaan. Hasil eksperimen menunjukkan menghasilkan jaringan RBF memperoleh lebih baik akurasi pemodelan dari beberapa algoritma lainnya.
7	Iwan Iskandar, Iis Afriyanti, Elvia Budianita, Suwanto Sanjaya, Imroh, Anita Febriani (2018)	Optimasi pada <i>Radial Basis Function</i> Menggunakan <i>Tabu Search</i> Untuk Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan.	Pada penelitian ini, <i>Radial Basis Function</i> yang telah dioptimasi menggunakan algoritma <i>Tabu Search</i> menghasilkan nilai akurasi terbaik sebesar 99% pada presentasi data latih 90% dan data uji 10%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

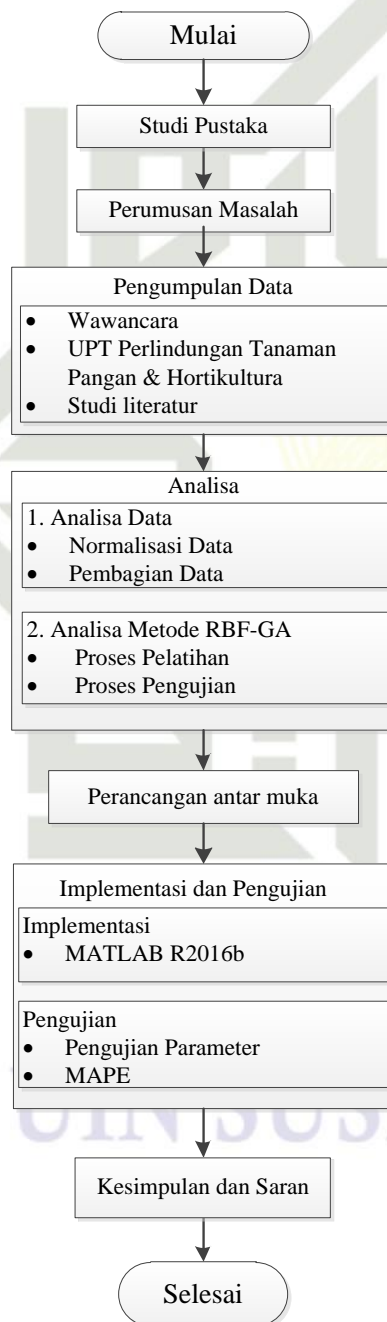
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini dijelaskan tahapan yang dilakukan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah tahap awal untuk memulai dalam sebuah penelitian. Perumusan masalah pada penelitian ini yaitu mencari permasalahan yang ada dengan membaca buku – buku dan jurnal – jurnal sebagai referensi. Sehingga permasalahan ini ditemukan untuk diteliti. Permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah bagaimana cara memprediksi luas area terancam yang terserang penyakit Bulai pada tanaman jagung.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. Wawancara

Dalam wawancara ini akan dilakukan dengan Ibu Ir. Risna wati Selaku Staff Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan di UPT Perlindungan Tanaman Pangan & Hortikultura. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui hal yang diperlukan untuk pengambilan data. Pada proses wawancara tersebut penulis melakukan wawancara secara tidak terstruktur yaitu dengan bertanya pertanyaan-pertanyaan yang terkadang dibutuhkan tetapi tidak ada didalam daftar pertanyaan yang disiapkan sebelumnya.

b. UPT Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura

Informasi data yang didapat dalam bentuk kertas laporan bulanan mulai tahun 2006 – 2017 sebanyak 144 data, seluruh OPT Pada jagung daerah kabupaten Kampar.

c. Studi literatur

Studi literatur ini dilakukan dengan mencari sumber data informasi dari beberapa referensi seperti buku-buku terkait, jurnal, artikel serta situs internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.4 Analisa

Pada tahapan analisa ini terdiri dari Analisa Data dan Analisa Metode.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.1 Analisa Data

Pada tahapan analisa data dilakukan proses yang berkaitan dengan data yang telah dikumpulkan. Tahapan tersebut adalah Normalisasi Data dan Pembagian Data.

A. Normalisasi Data

Setelah data dikumpulkan, selanjutnya data tersebut dinormalisasi. Data asli dinormalisasi dengan persamaan (2.1), agar sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan.

B. Pembagian Data

Pembagian data digunakan untuk membagi data latih dan data uji. Pembagian data yang dilakukan adalah membagi 144 data menjadi 3 bagian yaitu pelatihan 70% - pengujian 30%, kemudian pelatihan 80% - pengujian 20%, dan pelatihan 90% - pengujian 10%.

3.4.2 Analisa Metode

Pada tahap analisa metode dilakukan dengan proses yang berkaitan dengan penelitian, yaitu pengembangan informasi yang di dapat pada proses studi pustaka. Analisa metode membahas Proses Pelatihan dan Proses Pengujian dari metode *radial basis function* dan algoritma genetika.

A. Proses Pelatihan

Masukkan Data Normalisasi

Masukkan data dari pembagian data yang sudah dinormalisasikan menggunakan persamaan (2.1).

Inisialisasi Populasi

Populasi terdiri dari kumpulan kromosom, dimana setiap gen pada kromosom diisi dengan random nilai urut dari data input yang berarti nilai didalam urutan tersebut merupakan nilai *center* awal. Untuk setiap kromosom dilakukan random permutasi karena setiap kromosom tidak diperkenankan ada nilai gen (nomor urut data) yang sama atau terulang. Pada Tugas Akhir ini akan dibentuk beberapa kromosom. Berikut contoh dari inisialisasi populasi dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

60	31	90	102	115
----	----	----	-----	-----

Gambar 3.2 Representasi Individu Integer

Dekode Kromosom

Nilai kromosom dikonversi untuk mendapatkan nilai center (bobot) yang nilai tersebut akan digunakan pada pelatihan RBFNN. Konversi tersebut dilakukan dengan setiap nilai yang ada didalam gen mengambil nilai urut dari data training untuk dijadikan dugaan nilai center awal. Berikut merupakan sampel data, kromosom, hasil decode kromosom beserta arsitektur dengan data inputan 4 dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Sampel data input

No. urut	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	0.195	0.211	0.121	0.101
2	0.210	0.165	0.144	0.117
3	0.214	0.174	0.130	0.101
4	0.219	0.126	0.125	0.100
5	0.213	0.166	0.131	0.100
6	0.240	0.186	0.135	0.101
7	0.188	0.198	0.119	0.101
8	0.331	0.203	0.130	0.103

5	1	8	4	3
---	---	---	---	---

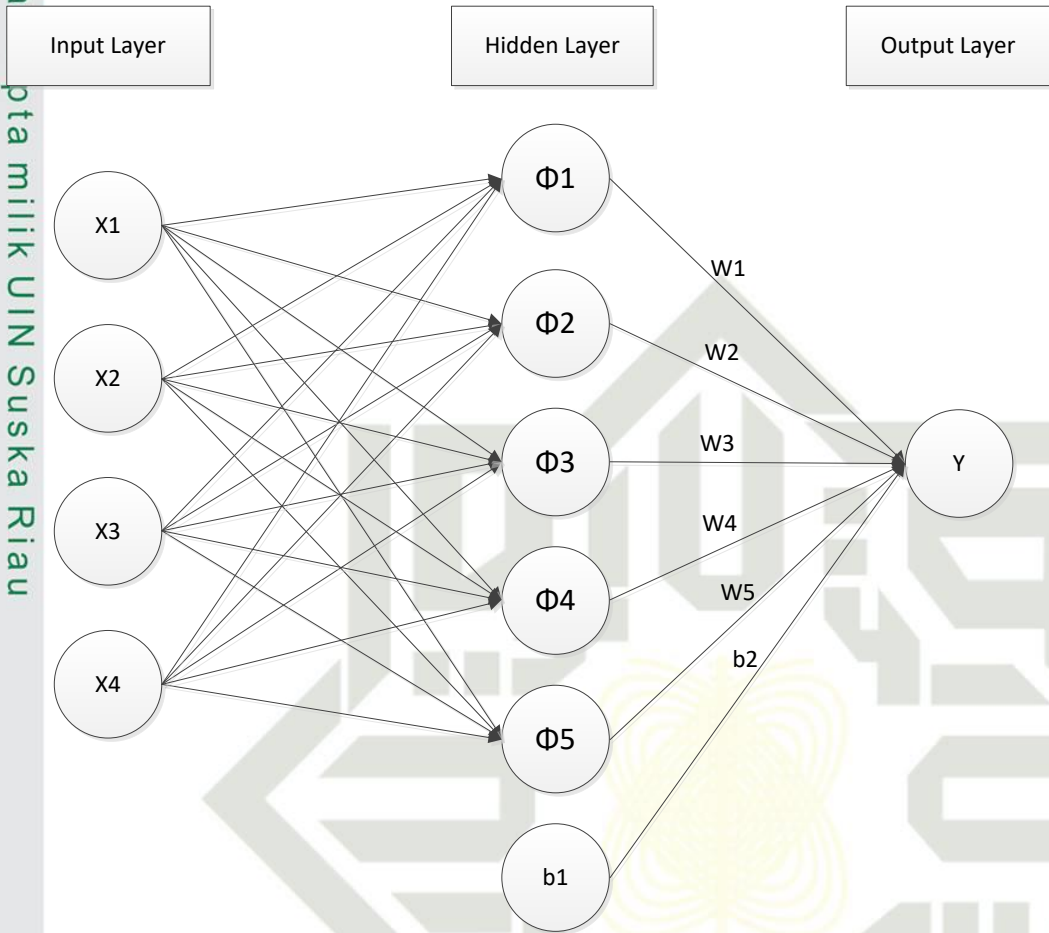
Gambar 3.3 Sampel kromosom dengan lima gen hasil random no urut dari data representasi integer

Tabel 3.2 Sampel pengambilan nilai center awal yang diambil dari Data input berdasarkan nomor urut

No	No. Urut	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	5	0.213	0.166	0.131	0.100
2	1	0.195	0.211	0.121	0.101
3	8	0.331	0.203	0.130	0.103
4	4	0.219	0.126	0.125	0.100
5	3	0.214	0.174	0.130	0.101

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.4 Arsitektur RBFNN

Keterangan gambar :

- 1) Data masukan terdiri dari 4 neuron inputan. Data inputan tersebut adalah data luas tanam, luas tambah serangan, luas serangan, luas pengendalian yang diinisialisasikan menjadi X_1 sampai X_4
- 2) Hidden layer terdiri dari 5 neuron yang menghubungkan antara input layer dan output layer melalui bobot dan fungsi aktivasi
- 3) b_1 adalah bobot bias menuju output layer
- 4) Bobot keluaran dari hidden layer akan diteruskan ke output layer terdiri dari 1 unit keluaran yang diinisialisasikan dengan simbol huruf Y .



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Evaluasi Individu

Tahap ini dilakukan dengan mengevaluasi setiap kromosom yang berisi nilai center menggunakan Algoritma RBF. Pada proses perhitungan RBF ini dilakukan proses pelatihan dengan persamaan (2.3) sampai (2.12). Hasil yang keluar berupa nilai error dengan persamaan (2.17) yang digunakan untuk menghitung MAPE dengan persamaan (2.18) pada akhir prosesnya.

Seleksi Orang Tua

Tahap ini dilakukan untuk memiliki pasangan orang tua yang akan dikombinasi menggunakan algoritma seleksi *Roulette Wheel*. Proses seleksi dilakukan dengan persamaan (2.14) sampai (2.16)

Rekombinasi

Tahap ini dilakukan untuk memperhatikan Probabilitas *crossover* (P_c) yang ditentukan. P_c berkisar antara 0,5 sampai 0,9. Crossover yang digunakan yaitu metode satu titik atau *1-point crossover*.

7. Mutasi

Mutasi dilakukan untuk mengubah gen secara acak sesuai dengan probabilitas mutasi (P_m) yang ditentukan. Pada tahap ini, mutasi yang digunakan yaitu mutasi untuk representasi Integer dengan metode pemilihan nilai secara acak atau random.

Seleksi Survivor

Tahap ini merupakan proses dimana individu yang terbaik akan bertahan dan masuk ke generasi selanjutnya. Seleksi survivor yang digunakan yaitu Genrational Model. Model ini, suatu populasi sebanyak n kromosom/individu pada suatu generasi diganti dengan n individu yang baru pada generasi berikutnya.

Proses Pengujian

Kondisi Terminasi

Pada kondisi ini, jumlah maksimum generasi harus terpenuhi. Jika terpenuhi, maka individu yang berupa nilai center RBF optimal telah didapatkan. Jika tidak, individu akan masuk ke generasi selanjutnya untuk proses pelatihan kembali.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian Data Testing

Lakukan pengujian menggunakan nilai bobot optimal yang didapatkan pada tahap sebelumnya yaitu proses Algoritma Genetika untuk Optimasi RBF.

Tahap pengujian di lakukan

Hitung rata-rata hasil prediksi

Proses dilakukan sebanyak lima kali. Kelima MAPE training dan testing di rata-rata kan untuk mendapatkan nilai hasil tertinggi. Setelah hasilnya di dapat, diambil sebagai hasil prediksi dilihat dari parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

3.5 Perancangan

Tahapan perancangan adalah tahapan yang dilakukan setelah selesai melakukan tahapan analisa. berdasarkan Analisa permasalahan yang telah dilakukan. Perancangan pada penelitian Tugas Akhir ini berupa tahapan perancangan (*interface*) dari aplikasi yang dibangun.

3.5.1 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Rancangan *interface* merupakan interaksi komunikasi antara aplikasi dan *User*, sehingga pada perancangan ini harus diperhatikan bagaimana membuat tampilan yang dimengerti oleh *User*.

3.6 Implementasi dan Pengujian

3.6.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahapan penerapan hasil rancangan ke dalam sebuah sistem. Pada tahapan implementasi juga di perlukan bantuan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Perangkat Keras
 - a. *Processor* : Intel Core i3
 - b. *Memory* : 4 GB
 - c. *Harddisk* : 500 gb
2. Perangkat lunak
 - a. *Platform* : Windows 10
 - b. Bahasa Pemrograman : Matlab R2016b



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6.2 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan guna untuk menguji sistem berupa pengujian error dan akurasi. Pengujian yang digunakan untuk menguji penelitian ini adalah Pengujian Parameter dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

3.7 Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini ditentukan kesimpulan yang akan ditarik dari hasil penelitian. Mulai dari analisa, implementasi, pengujian serta seberapa jauh sistem ini dapat berjalan dan beroperasi dengan baik.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN

5.1 Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan mempresentasikan hasil analisa serta Perancangan yang telah didesain ke dalam bentuk pemograman untuk menghasilkan yang telah dilakukan sebelumnya.

5.1.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi dibagi menjadi dua bagian yaitu, lingkungan perangkat lunak dan perangkat keras. Berikut ini adalah komponen implementasi yang digunakan pada penelitian ini.

1. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat yang digunakan dalam proses implementasi yaitu memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a) Komputer (Laptop) : Inter Core i3 -4010U, ~1.7GHz
- b) RAM : 4 GB

2. Perangkat lunak (*Software*)

- a) Sistem Operasi : Windows 10 Pro
- b) Bahasa Pemograman : Matlab 2016b

5.1.2 Implementasi Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman pertama yang diakses untuk menjalankan sistem prediksi luas area terancam penyakit bulai. Pada halaman ini terdapat 2 tombol, yaitu tombol mulai untuk memulai proses pembagaian data dan tombol keluar untuk keluar dari sistem. Implementasi halaman utama dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

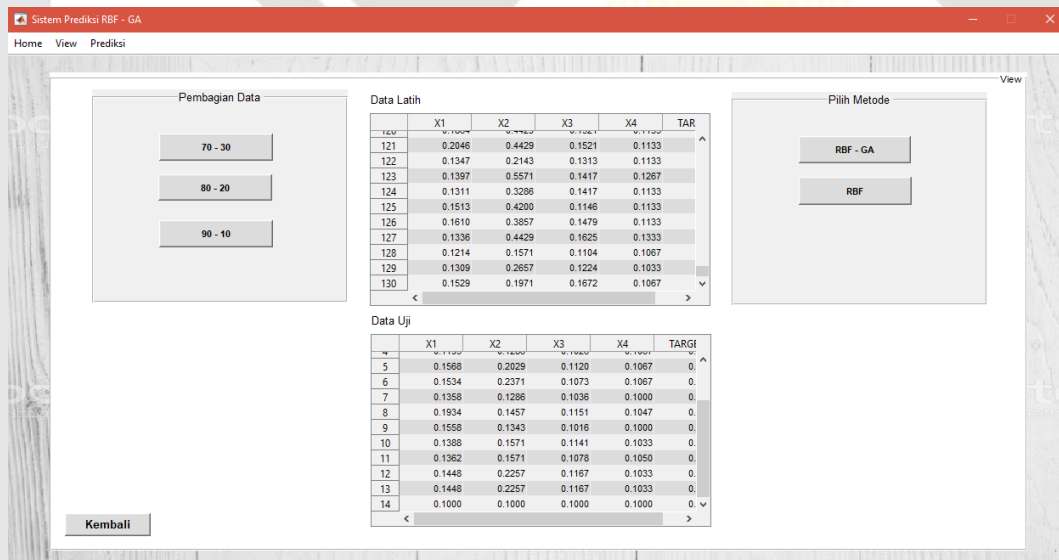
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 5.1 Implementasi Halaman Utama

5.1.3 Implementasi Menu Pembagian Data

Pada halaman ini, user akan menemukan tombol pembagian data, Tabel data latih dan data uji, beserta tombol metode RBF-GA dan tombol metode RBF dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Impelementasi Menu Pembagian Data

Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada LAMPIRAN F.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2 Pengujian

Setelah melakukan implementasi, selanjutnya dilakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat. Pada penelitian tugas akhir ini pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Parameter dan pengujian MAPE.

5.2.1 Pengujian Parameter

Pengujian parameter untuk mencari parameter terbaik berdasarkan tingkat *error* dari hasil perhitungan MAPE dengan persamaan (2.18). Semakin kecil nilai *error* maka hasil prediksi akan semakin baik.

Pembagian Data 90% : 10%

Maksimal Generasi = 100

Ukuran Populasi = 20

Spread = 10

Jumlah Data Uji = 14

Hitung MAPE disetiap pengujian parameter sebanyak jumlah data. Dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut :

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Parameter

Probabilitas <i>Crossover</i>	Probabilitas Mutasi	MAPE Pengujian
0,1	0.9	0.11950
	0.8	0.28377
	0.7	0.26382
	0.6	0.36170
	0.5	0.10864
	0.4	1.58251
	0.3	1.16398
	0.2	0.15092
	0.1	0.12084
0,2	0.9	0.12014
	0.8	2.93690
	0.7	5.19271
	0.6	2.49182



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic U

arif Kasim Ria

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	0,5	0.31544
	0.4	5.30142
	0.3	7.98329
	0.2	0.15367
	0.1	0.15367
0,3	0.9	0.24131
	0.8	0.12678
	0.7	5.01648
	0.6	0.57658
	0.5	11.8445
	0.4	0.33764
	0.3	0.13427
	0.2	4.23157
	0.1	0.16466
	0.9	0.13141
0,4	0.8	0.78155
	0.7	0.26078
	0.6	0.42958
	0.5	2.43881
	0.4	1.57842
	0.3	0.12202
	0.2	0.19121
	0.1	0.18069
	0.9	0.12437
	0.8	1.52652
0,5	0.7	10.9535
	0.6	11.7524
	0.5	11.0761
	0.4	0.10853
	0.3	0.17288

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

0,6	0.2	0.41103
	0.1	8.44471
	0.9	4.45002
	0.8	0.29461
	0.7	0.38270
	0.6	5.34304
	0.5	0.16882
	0.4	0.16356
	0.3	0.14150
	0.2	7.14705
	0.1	0.53576
0,7	0.9	0.19429
	0.8	0.41831
	0.7	0.55544
	0.6	1.79857
	0.5	4.28851
	0.4	8.17959
	0.3	0.154328
	0.2	2.39584
	0.1	0.12762
	0.9	0.12913
0,8	0.8	0.41657
	0.7	4.84921
	0.6	0.15194
	0.5	0.29648
	0.4	0.40669
	0.3	4.95957
	0.2	2.65603
	0.1	0.19729
	0.9	0.55346

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

	0.8	0.15943
	0.7	3.58413
	0.6	8.03414
	0.5	3.51937
	0.4	0.19232
	0.3	6.2376
	0.2	6.58191
	0.1	5.79942

Dari Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa MAPE terkecil berada pada pengujian dengan nilai Probabilitas *crossover* 0.5 dan probabilitas mutasi 0.4 yaitu 0.10853%.

Dari hasil pengujian parameter diatas, maka didapatkan parameter terbaik pada Tabel 5.1 berdasarkan perhitungan nilai MAPE terkecil. Parameter terbaik tersebut digunakan untuk melakukan pengujian MAPE pada metode RBF GA dan RBF.

5.2.2 Pengujian MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Pengujian MAPE ini dilakukan untuk melakukan perbandingan nilai MAPE dengan persamaan (2.18) dari hasil perhitungan metode RBF dan RBF-GA. Untuk metode RBF-GA menggunakan parameter terbaik yaitu, menggunakan probabilitas *crossover* 0.5 dan probabilitas mutasi 0.4 hasil perhitungan dari Tabel 5.1.

Pada pengujian ini dilakukan perbandingan menggunakan nilai *Spread* Hasil perbandingan MAPE pada metode RBF dan RBF-GA dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut:

Tabel 5. 2 Hasil Perbandingan MAPE Metode RBF dan RBF-GA

<i>Spread</i>	RBF	RBF - GA
1	18.3252	2.3498
2	14.7294	1.48648
3	16.5767	0.84891
4	21.3623	3.24862
5	15.2282	0.34231
6	14.3946	0.22784

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7	18.6970	0.13690
8	19.1029	0.17238
9	14.9477	0.27681
10	15.4641	0.10853

Dari hasil perhitungan Tabel 5.2 diatas diperoleh nilai MAPE terkecil pada metode RBF adalah 14.3946 menggunakan nilai *Spread* = 6 nilai MAPE terkecil pada metode RBF-GA adalah 0.10853% menggunakan nilai *Spread* = 10.

5.2.3 Kesimpulan pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Pengujian parameter untuk sistem prediksi luas area terancam penyakit bulai pada jagung memperoleh MAPE terkecil pada pembagian data latih 90% dan data uji 10% dengan probabilitas *crossover* 0.5 dan probabilitas mutasi 0.4 yaitu 0.10853%.
2. Pengujian MAPE dari metode RBF dan RBF-GA diperoleh nilai MAPE terkecil pada pembagian latih 90% dan data uji 10% dengan menggunakan parameter terbaik hasil dari pengujian parameter, yaitu probabilitas *crossover* 0.5, probabilitas mutasi 0.4, metode RBF adalah 14.3946 menggunakan nilai *Spread* = 6 dan nilai MAPE terkecil pada metode RBF-GA adalah 0.10853% menggunakan nilai *Spread* = 10.
3. Pada pengujian parameter dan MAPE , bawah nilai metode RBF dengan optimasi GA memiliki nilai *error* lebih kecil dibanding metode RBF tanpa optimasi .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya mengenai prediksi luas area terancam menggunakan metode *Radial Basis Function* dan Algoritma Genetika, dapat disimpulkan bahwa:

Pengujian MAPE dari metode RBF dan RBF-GA, diperoleh nilai MAPE terkecil pada pembagian latih 90% dan data uji 10% dengan menggunakan parameter terbaik hasil dari pengujian parameter, yaitu probabilitas *crossover* 0.5, probabilitas mutasi 0.4, metode RBF adalah 14.3946%, sedangkan menggunakan nilai *Spread* = 6 dan nilai MAPE terkecil pada metode RBF-GA adalah 0.10853% menggunakan nilai *Spread* = 10.

2. Pada pengujian parameter dan MAPE, bawah nilai metode RBF dengan optimasi GA memiliki nilai *error* lebih kecil yaitu dengan MAPE 0,10853%, dibanding metode RBF tanpa optimasi dengan MAPE 14.3946%

6.2 Saran

Saran yang diberikan penulis untuk dapat dikembangkan lagi kedepannya yaitu, Pada data penelitian yang digunakan untuk penelitian selanjutnya dapat diproses sebaik mungkin terlebih dahulu pada tahapan *preprocessing* yang lebih baik lagi.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agipa, D. B., & Prasetyo, S. Y. J. (2012). *Pemetaan dan Prediksi Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan Potensi Predator Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing*.
- Chasani, M. L., & Zuhri, Z. (2013). Aplikasi Peramalan Tagihan Listrik Dengan Jaringan Syaraf Tiruan. *Snati*, 28–31.
- Desiani, A., & Arhami, M. (2006). *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Ditakristy, M. L., Saepudin, D., & Nhita, F. (2016). *ANALISIS DAN IMPLEMENTASI RADIAL BASIS FUNCTION NEURAL NETWORK DALAM PREDIKSI HARGA KOMODITAS PERTANIAN ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF RADIAL BASIS FUNCTION NEURAL*. 3(1), 1130–1139.
- Gan, M., Peng, H., & Dong, X. (2012). A hybrid algorithm to optimize RBF network architecture and parameters for nonlinear time series prediction. *Applied Mathematical Modelling*, 36(7), 2911–2919. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2011.09.066>
- Hardiyanti, S. R., Saepudin, D., & Nhita, F. (2016). *PREDIKSI HARGA KOMODITAS PERTANIAN MENGGUNAKAN HYBRID ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN ARSITEKTUR RADIAL BASIS FUNCTION (RBF) DENGAN ALGORITMA GENETIKA*. 3(1), 1140–1147.
- Hoerussalam, Purwantoro, A., & Khaeruni, A. (2013). *INDUKSI KETAHANAN TANAMAN JAGUNG (Zea mays L.) TERHADAP PENYAKIT BULAI MELALUI SEED TREATMENT SERTA PEWARISANNYA PADA GENERASI S1*. 69(2), 1006–1011.
- Huda, F. AL, Ridok, A., & Dewi, C. (2006). *Peramalan Time Series Saham Menggunakan Backpropagation Neural Network Berbasis Algoritma Genetika*. 1–9.
- Idrawanto, C. (2008). *Prakiraan Harga Ekspor Mete Indonesia dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan*. 17(1).
- Iskandar, I., Afriyanti, I., Budianita, E., Sanjaya, S., & Febriani, A. (2018). *Optimasi Pada Radial Basis Function Menggunakan Tabu Search Untuk*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan*. (November), 245–252.
- Kanisius. (1993). *Seni Budi Daya Jagung*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kurniawan, A. Fajar, Prasetyo, J., & Suharjo, R. (2017). Identifikasi Dan Tingkat Serangan Penyebab Penyakit Bulai. *J. Agrotek Tropika*, 5(3), 163–168.
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2005). *Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik Teknik Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulessy, E. R. (2017). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*, 11(2), 149. <https://doi.org/10.24198/jmi.v11.n2.9427.149-160>
- Matodang, Z. A. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Penentuan Kelulusan Sidang Skripsi. *Pelita Informatika Budi Darma*, 4(1), 84–93.
- Mishra, P. S. (2018). *Optimization of the Radial Basis Function Neural Networks Using Genetic Algorithm for Stock Index Prediction*. (6).
- Mkridakis, S., & Wheelswrigh, S. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Muis, A., & Dkk. (2018). *Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung Dan Upaya Pengendaliannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Mugroho, M. A. (2012). *ADAPTIVE GENETIC ALGORITHM (AGA) RADIAL BASIS FUNCTION (RBF) NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI*.
- Nurdela, S. A. (2017). *Aplikasi Peramalan Jumlah Kelahiran dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan*. (October), 213–223. <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.213-223>
- Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence*.
- Rizal, A. A., & Hartati, S. (2017). *PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN DENGAN RECURRENT NEURAL NETWORK EXTENDED KALMAN FILTER*. X(1), 7–18.
- Sari, I. P., Wuryandari, T., & Yasin, H. (2014). *Prediksis Data Harga Saham*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Harian Menggunakan Feed Forward Neural Network (FFNN) dengan Pelatihan Algoritma Genetika. 3(1993), 441–450.

Sang, J. jek. (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Suhartono, E. (2015). *OPTIMASI PENJADAWALAN MATA KULUAH DENGAN ALGORITMA GENETIKA (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang)*. 132–146.

Surtikanti. (2012). Penyakit bulai pada tanaman jagung. *Suara Perlindungan Tanaman*, 2(1), 41–48.

Sutojo, Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2010). *Kecerdasan Buatan*. Semarang: ANDI.

Suyanto. (2008). *Soft Computing Membangun Mesin ber-IQ Tinggi*. Bandung: Informatika.

Warsito, B. (2009). *Kapita Selekta Statistika Neural Network*.

Widiangga, N., Dharma, A., & Sudarma, M. (2016). *ANALISIS METODE RBF-NN DENGAN OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA PADA PERAMALAN MATA UANG EUR / USD*. 15(2).

Zukhri, Z. (2013). *Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

LAMPIRAN A

SUMBER DATA

Berikut adalah Tabel data Luas keadaan serangan penyakit Bulai pada Jagung :

Tabel A. 1 Data Luas Keadaan Serangan Penyakit Bulai

No	Tahun	Bulan	Luas Tanam	Luas tambah serangan	Luas serangan	Luas pengendalian	Luas terancam
3	2006	Januari	181.65	0.97	10.97	0.2	12
4		Februari	210.4	0.57	4.22	2.6	3.75
5		Maret	216.4	0.65	2.9	0.1	4.1
6		April	227.55	0.23	2.4	0	3
7		Mei	215.4	0.58	3	0	5
8		Juni	266.9	0.75	3.35	0.2	12.25
9		Juli	168.45	0.86	1.86	0.1	7.1
10		Agustus	441.05	0.9	2.85	0.5	4.25
11		September	134.05	1.5	3.75	0	8
12		Oktober	327.3	0.8	0.8	0.6	0.5
13		November	380.55	0.5	1.7	0.1	5.5
14		Desember	327.25	0.51	1.76	0.25	2.75
15	2007	Januari	587.17	0.45	1.11	0	4.3
16		Februari	169.55	0.4	1.15	0.8	4.75
17		Maret	154.17	0.35	0.45	0	3.3
18		April	195.62	0.9	1.95	0.1	2.5
19		Mei	96.31	1.4	1.9	0	1.5
20		Juni	258.15	1.2	1.4	0.1	1.6
21		Juli	238.73	2	2.3	0.85	3.5
22		Agustus	251.3	1.85	2.95	0.25	1.31
23		September	209.48	0.2	0.33	0	2
24		Oktober	243.23	0.8	0.8	0	0
25		November	314.18	0.2	0.28	0	2.9
26		Desember	86	0.4	0.8	0.3	13
27	2008	Januari	244.37	0.3	0.56	0	3
28		Februari	265.47	0.85	1.35	0	6
29		Maret	300.35	0.5	1.05	0.25	4
30		April	422.65	2.26	4.25	0.75	4.2
31		Mei	349.21	0.5	0.95	0	0
32		Juni	220.16	0.21	0.54	0	1.4
33		Juli	228.75	0.1	0.81	0.45	4
34		Agustus	317	0.56	0.92	0.25	6.75
35		September	274.95	0.55	1.27	0.36	3.95
36		Oktober	294	0.7	1.71	0.16	5
37		November	292.65	0.55	1.61	1	5.45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

36		Desember	325.8	0.2	1.13	0.35	3.5
37	2009	Januari	75.9	0	0	0	0
38		Februari	304.1	5	8.25	11.9	13.25
39		Maret	157.75	1.61	11.81	25.21	32.9
40		April	287.44	1.15	12.65	31	42
41		Mei	211	1.15	11.95	32.1	42
42		Juni	272.6	0.9	25.1	32.1	46.5
43		Juli	190.05	1.65	8.75	16	29.2
44		Agustus	199.55	4.35	5.05	16	38.5
45		September	244.4	2.75	9.65	36.4	50.5
46		Oktober	231.05	3.65	13.95	40	85
47		November	232.9	1.35	16.45	60	107.5
48		Desember	893	1.45	18.55	80.5	128
49	2010	Januari	217.15	0.8	20.3	80.4	134.8
50		Februari	237.12	6.01	30.51	120.01	127.25
51		Maret	248.13	2.2	33.4	120	122.5
52		April	278.4	2.8	38.5	120	128.5
53		Mei	1524.85	2.25	41.75	120	124
54		Juni	281.15	2.35	45.45	120	123
55		Juli	307.1	2	49	120	124
56		Agustus	298.1	2	49	120	124
57		September	893	1.45	18.55	80.5	128
58		Oktober	217.15	0.8	20.3	80.4	134.8
59		November	291.7	2.1	63.1	120	121
60		Desember	285.77	2.2	69.3	0.3	70
61	2011	Januari	208.85	3.6	73.05	1	6.5
62		Februari	182.6	2.75	76.75	0	79.5
63		Maret	98.35	0.6	1.1	0	2.5
64		April	176.88	3.3	44.8	0	64.5
65		Mei	183.1	1	23	100	75
66		Juni	181.5	5	54	0	100
67		Juli	178.65	3.6	61.55	0	134
68		Agustus	151.62	5.15	69.35	0	201.5
69		September	153.05	2.12	38.13	0	41.1
70		Oktober	205.19	2.2	71.6	100	204.5
71		November	196.5	5.25	15.3	0	2.5
72		Desember	205.49	6	38	20	45
73	2012	Januari	195.12	0.1	0.1	0	4.3
74		Februari	0	0	0	0	0
75		Maret	211.45	3	45	18	215
76		April	168.29	0.9	0.9	0	6
77		Mei	67.15	7	12.5	6	50
78		Juni	65.3	3	15.5	6	50
79		Juli	64.6	3.4	25.15	8	76.18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

80		Agustus	278.85	1.1	22.1	60	61
81		September	280.3	1	24	60	64
82		Oktober	278.3	1	24	60	64
83		November	209.6	0.5	9.2	40	62
84		Desember	216.4	0.6	10.05	40	66.8
85		Januari	0	0	0	0	0
86		Februari	88.25	1.9	37.6	4	70
87		Maret	67.5	0.7	0.7	0	3
88		April	61.5	2.1	2.1	5	25
89		Mei	60.7	2.1	2.1	5	25
90	2013	Juni	58.35	1	3.3	5	27
91		Juli	0	0	0	0	0
92		Agustus	0	0	0	0	0
93		September	70	0.1	1.6	1	42
94		Oktober	76.85	0.4	1.6	0	35
95		November	128.57	0.9	4	1	69
96		Desember	121.9	1.1	1.1	1	5
97		Januari	52.06	0.5	0.5	1	6.1
98		Februari	38.45	0.3	0.3	0.3	6.1
99		Maret	95.51	0.7	0.7	0.4	13
100		April	0	0	0	0	0
101		Mei	65.7	0.6	1.2	1	9.5
102	2014	Juni	112.55	0.65	2.35	7	49
103		Juli	144.51	0.2	1.4	8	48
104		Agustus	84.75	0.9	1.1	6	42.25
105		September	74.36	0.4	0.8	6.3	40
106		Oktober	77.6	0.5	1.2	8.1	45
107		November	63.7	0.5	0.5	0	1.5
108		Desember	87.51	0.5	0.5	0	0
109		Januari	75.25	0.5	0.75	0	1.5
110		Februari	38.3	0.5	0.5	0	1.5
111		Maret	131.4	0.35	0.65	0.5	4.5
112		April	0	0	0	0	0
113		Mei	290.4	4	4	3	14
114	2015	Juni	114.35	3	3	2	6
115		Juli	116	3	6	2	6
116		Agustus	76.5	4.2	7.2	2	5
117		September	69.15	4	6	2	7
118		Oktober	157.2	2	4	3	6
119		November	167.2	2	2	1	5
120		Desember	164.7	3	5	2	12
121	2016	Januari	199.3	3	5	2	7
122		Februari	66.2	1	3	2	8
123		Maret	75.75	4	4	4	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

124		April	59.2	2	4	2	4
125		Mei	97.78	2.8	1.4	2	12.15
126		Juni	116.33	2.5	4.6	2	17.5
127		Juli	64	3	6	5	8
128		Agustus	40.85	0.5	1	1	2
129		September	58.85	1.45	2.15	0.5	3
130		Oktober	100.85	0.85	6.45	1	8.5
131		November	104.6	0.85	8.1	0.25	12
132		Desember	167.25	1	1.5	0.5	6.5
133	2017	Januari	71.1	0.25	0.85	0.25	4
134		Februari	36.79	0.25	0.25	1	1
135		Maret	108.3	0.9	1.15	1	5
136		April	101.7	1.2	0.7	1	21.8
137		Mei	68.2	0.25	0.35	0	1
138		Juni	177.95	0.4	1.45	0.7	25
139		Juli	106.3	0.3	0.15	0	5
140		Agustus	74	0.5	1.35	0.5	7
141		September	69	0.5	0.75	0.75	25
142		Oktober	85.37	1.1	1.6	0.5	9
143		November	70.37	1.1	1.5	0.5	10
144		Desember	105.3	0.3	1.15	1	12

LAMPIRAN B

DATA LAPORAN KEADAAN OPT JAGUNG

KEADAAN SERANGAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN DAN PENGENDALIANNYA																			
Luas Tanam : 480.50 Ha		Periode Laporan : 16 - 30 April 2016																	
NO	KOMODITI / OPT	KABUPATEN / KOTA	LUAS TANAM	Luas Sembuh (Ha)	LUAS TAMBAH SERANGAN					LUAS KEADAAN SERANGAN					LUAS PENGENDALIAN				LUAS TANAM TERANCAM
II	JAGUNG				R	S	B	P	JML	R	S	B	P	JML	PEM	PES	CL	Jumlah	
1	Bulai	Kampar	52.00		1.00	-	-	-	1.00	2.00	-	-	-	2.00	-	1.00	-	1.00	2.00
		Pekanbaru	47.00		0.45	-	-	-	0.45	0.95	-	-	-	0.95	-	1.00	0.20	1.20	10.50
		Provinsi Riau			1.45	-	-	-	1.45	2.95	-	-	-	2.95	-	2.00	0.20	2.20	12.50
2	Babi	Kampar			1.90	-	-	-	1.90	2.90	0.40	-	-	3.30	-	-	3.75	3.75	6.75
		Indragiri Hilir	56.00		0.20	-	-	-	0.20	1.40	1.30	0.60	-	3.30	-	-	2.00	2.00	41.00
		Pekanbaru			0.20	-	-	-	0.20	0.40	-	-	-	0.40	-	-	0.40	0.40	0.50
		Provinsi Riau			2.30	-	-	-	2.30	4.70	1.70	0.60	-	7.00	-	-	6.15	6.15	48.25
3	Penggerek Tongkol	Kampar			1.50	-	-	-	1.50	1.60	-	-	-	1.60	-	1.00	-	1.00	5.00
		Siak	18.00	1	1.00	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-	4.00
		Rokan Hulu	305.50		5.00	-	-	-	5.00	8.00	-	-	-	8.00	-	8.00	-	8.00	62.00
		Pekanbaru			1.50	-	-	-	1.50	1.50	-	-	-	1.50	-	-	-	-	7.00
		Provinsi Riau		1	9.00	-	-	-	9.00	12.10	-	-	-	12.10	-	9.00	-	9.00	78.00
4	Karat Daun	Pelalawan	2.00		0.30	0.10	-	-	0.40	0.50	0.30	-	-	0.80	-	-	-	-	-
		Pekanbaru			0.75	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	1.50	-	-	-	-	14.00
		Provinsi Riau			1.05	0.10	-	-	1.15	2.00	0.30	-	-	2.30	-	-	-	-	14.00
		Kampar			0.15	-	-	-	0.15	0.30	-	-	-	0.30	-	-	0.30	0.30	3.00

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

NORMALISASI DATA

Hasil normalisasi data dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel C. 1 Normalisasi Data

NO	X1	X2	X3	X4	TARGET
1	0.195	0.211	0.121	0.101	0.108
2	0.210	0.165	0.144	0.117	0.114
3	0.214	0.174	0.130	0.101	0.115
4	0.219	0.126	0.125	0.100	0.111
5	0.213	0.166	0.131	0.100	0.119
6	0.240	0.186	0.135	0.101	0.146
7	0.188	0.198	0.119	0.101	0.126
8	0.331	0.203	0.130	0.103	0.116
9	0.170	0.271	0.139	0.100	0.130
10	0.272	0.191	0.108	0.104	0.102
11	0.300	0.157	0.118	0.101	0.120
12	0.272	0.158	0.118	0.102	0.110
13	0.408	0.151	0.112	0.100	0.116
14	0.189	0.146	0.112	0.105	0.118
15	0.181	0.140	0.105	0.100	0.112
16	0.203	0.203	0.120	0.101	0.109
17	0.151	0.260	0.120	0.100	0.106
18	0.235	0.237	0.115	0.101	0.106
19	0.225	0.329	0.124	0.106	0.113
20	0.232	0.311	0.131	0.102	0.105
21	0.210	0.123	0.103	0.100	0.107
22	0.228	0.191	0.108	0.100	0.100
23	0.265	0.123	0.103	0.100	0.111
24	0.145	0.146	0.108	0.102	0.148
25	0.228	0.134	0.106	0.100	0.111
26	0.239	0.197	0.114	0.100	0.122
27	0.258	0.157	0.111	0.102	0.115
28	0.322	0.358	0.144	0.105	0.116
29	0.283	0.157	0.110	0.100	0.100
30	0.216	0.124	0.106	0.100	0.105
31	0.220	0.111	0.108	0.103	0.115

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

32	0.266	0.164	0.110	0.102	0.125
33	0.244	0.163	0.113	0.102	0.115
34	0.254	0.180	0.118	0.101	0.119
35	0.254	0.163	0.117	0.107	0.120
36	0.271	0.123	0.112	0.102	0.113
37	0.140	0.100	0.100	0.100	0.100
38	0.260	0.671	0.186	0.179	0.149
39	0.183	0.284	0.223	0.268	0.222
40	0.251	0.231	0.232	0.307	0.256
41	0.211	0.231	0.225	0.314	0.256
42	0.243	0.203	0.362	0.314	0.273
43	0.200	0.289	0.191	0.207	0.209
44	0.205	0.597	0.153	0.207	0.243
45	0.228	0.414	0.201	0.343	0.288
46	0.221	0.517	0.245	0.367	0.416
47	0.222	0.254	0.271	0.500	0.500
48	0.569	0.266	0.293	0.637	0.576
49	0.214	0.191	0.312	0.636	0.602
50	0.224	0.787	0.418	0.900	0.573
51	0.230	0.351	0.448	0.900	0.556
52	0.246	0.420	0.501	0.900	0.578
53	0.900	0.357	0.535	0.900	0.561
54	0.248	0.369	0.574	0.900	0.558
55	0.261	0.329	0.611	0.900	0.561
56	0.256	0.329	0.611	0.900	0.561
57	0.569	0.266	0.293	0.637	0.576
58	0.214	0.191	0.312	0.636	0.602
59	0.253	0.340	0.758	0.900	0.550
60	0.250	0.351	0.822	0.102	0.360
61	0.210	0.511	0.861	0.107	0.124
62	0.196	0.414	0.900	0.100	0.396
63	0.152	0.169	0.111	0.100	0.109
64	0.193	0.477	0.567	0.100	0.340
65	0.196	0.214	0.340	0.767	0.379
66	0.195	0.671	0.663	0.100	0.472
67	0.194	0.511	0.742	0.100	0.599
68	0.180	0.689	0.823	0.100	0.850
69	0.180	0.342	0.497	0.100	0.253
70	0.208	0.351	0.846	0.767	0.861

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

71	0.203	0.700	0.259	0.100	0.109
72	0.208	0.786	0.496	0.233	0.267
73	0.202	0.111	0.101	0.100	0.116
74	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
75	0.211	0.443	0.569	0.220	0.900
76	0.188	0.203	0.109	0.100	0.122
77	0.135	0.900	0.230	0.140	0.286
78	0.134	0.443	0.262	0.140	0.286
79	0.134	0.489	0.362	0.153	0.383
80	0.246	0.226	0.330	0.500	0.327
81	0.247	0.214	0.350	0.500	0.338
82	0.246	0.214	0.350	0.500	0.338
83	0.210	0.157	0.196	0.367	0.331
84	0.214	0.169	0.205	0.367	0.349
85	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
86	0.146	0.317	0.492	0.127	0.360
87	0.135	0.180	0.107	0.100	0.111
88	0.132	0.340	0.122	0.133	0.193
89	0.132	0.340	0.122	0.133	0.193
90	0.131	0.214	0.134	0.133	0.200
91	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
92	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
93	0.137	0.111	0.117	0.107	0.256
94	0.140	0.146	0.117	0.100	0.230
95	0.167	0.203	0.142	0.107	0.357
96	0.164	0.226	0.111	0.107	0.119
97	0.127	0.157	0.105	0.107	0.123
98	0.120	0.134	0.103	0.102	0.123
99	0.150	0.180	0.107	0.103	0.148
100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
101	0.134	0.169	0.113	0.107	0.135
102	0.159	0.174	0.124	0.147	0.282
103	0.176	0.123	0.115	0.153	0.279
104	0.144	0.203	0.111	0.140	0.257
105	0.139	0.146	0.108	0.142	0.249
106	0.141	0.157	0.113	0.154	0.267
107	0.133	0.157	0.105	0.100	0.106
108	0.146	0.157	0.105	0.100	0.100
109	0.139	0.157	0.108	0.100	0.106

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

110	0.120	0.157	0.105	0.100	0.106
111	0.169	0.140	0.107	0.103	0.117
112	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
113	0.252	0.557	0.142	0.120	0.152
114	0.160	0.443	0.131	0.113	0.122
115	0.161	0.443	0.163	0.113	0.122
116	0.140	0.580	0.175	0.113	0.119
117	0.136	0.557	0.163	0.113	0.126
118	0.182	0.329	0.142	0.120	0.122
119	0.188	0.329	0.121	0.107	0.119
120	0.186	0.443	0.152	0.113	0.145
121	0.205	0.443	0.152	0.113	0.126
122	0.135	0.214	0.131	0.113	0.130
123	0.140	0.557	0.142	0.127	0.137
124	0.131	0.329	0.142	0.113	0.115
125	0.151	0.420	0.115	0.113	0.145
126	0.161	0.386	0.148	0.113	0.165
127	0.134	0.443	0.163	0.133	0.130
128	0.121	0.157	0.110	0.107	0.107
129	0.131	0.266	0.122	0.103	0.111
130	0.153	0.197	0.167	0.107	0.132
131	0.155	0.197	0.111	0.102	0.122
132	0.188	0.214	0.116	0.103	0.124
133	0.137	0.129	0.109	0.102	0.115
134	0.119	0.129	0.103	0.107	0.104
135	0.157	0.203	0.112	0.107	0.119
136	0.153	0.237	0.107	0.107	0.181
137	0.136	0.129	0.104	0.100	0.104
138	0.193	0.146	0.115	0.105	0.193
139	0.156	0.134	0.102	0.100	0.119
140	0.139	0.157	0.114	0.103	0.126
141	0.136	0.157	0.108	0.105	0.193
142	0.145	0.226	0.117	0.103	0.107
143	0.145	0.226	0.117	0.103	0.107
144	0.155	0.134	0.112	0.107	0.119

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

DATA LATIH

Pembagian data latihan 70%, 80%, dan 90% dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel D. 1 Data Latihan 70%

Data ke-	X1	X2	X3	X4
1	0.195	0.211	0.121	0.101
2	0.210	0.165	0.144	0.117
3	0.214	0.174	0.130	0.101
4	0.219	0.126	0.125	0.100
5	0.213	0.166	0.131	0.100
6	0.240	0.186	0.135	0.101
7	0.188	0.198	0.119	0.101
8	0.331	0.203	0.130	0.103
9	0.170	0.271	0.139	0.100
10	0.272	0.191	0.108	0.104
11	0.300	0.157	0.118	0.101
12	0.272	0.158	0.118	0.102
13	0.408	0.151	0.112	0.100
14	0.189	0.146	0.112	0.105
15	0.181	0.140	0.105	0.100
16	0.203	0.203	0.120	0.101
17	0.151	0.260	0.120	0.100
18	0.235	0.237	0.115	0.101
19	0.225	0.329	0.124	0.106
20	0.232	0.311	0.131	0.102
21	0.210	0.123	0.103	0.100
22	0.228	0.191	0.108	0.100
23	0.265	0.123	0.103	0.100
24	0.145	0.146	0.108	0.102
25	0.228	0.134	0.106	0.100
26	0.239	0.197	0.114	0.100
27	0.258	0.157	0.111	0.102
28	0.322	0.358	0.144	0.105
29	0.283	0.157	0.110	0.100
30	0.216	0.124	0.106	0.100

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

31	0.220	0.111	0.108	0.103
32	0.266	0.164	0.110	0.102
33	0.244	0.163	0.113	0.102
34	0.254	0.180	0.118	0.101
35	0.254	0.163	0.117	0.107
36	0.271	0.123	0.112	0.102
37	0.140	0.100	0.100	0.100
38	0.260	0.671	0.186	0.179
39	0.183	0.284	0.223	0.268
40	0.251	0.231	0.232	0.307
41	0.211	0.231	0.225	0.314
42	0.243	0.203	0.362	0.314
43	0.200	0.289	0.191	0.207
44	0.205	0.597	0.153	0.207
45	0.228	0.414	0.201	0.343
46	0.221	0.517	0.245	0.367
47	0.222	0.254	0.271	0.500
48	0.569	0.266	0.293	0.637
49	0.214	0.191	0.312	0.636
50	0.224	0.787	0.418	0.900
51	0.230	0.351	0.448	0.900
52	0.246	0.420	0.501	0.900
53	0.900	0.357	0.535	0.900
54	0.248	0.369	0.574	0.900
55	0.261	0.329	0.611	0.900
56	0.256	0.329	0.611	0.900
57	0.569	0.266	0.293	0.637
58	0.214	0.191	0.312	0.636
59	0.253	0.340	0.758	0.900
60	0.250	0.351	0.822	0.102
61	0.210	0.511	0.861	0.107
62	0.196	0.414	0.900	0.100
63	0.152	0.169	0.111	0.100
64	0.193	0.477	0.567	0.100
65	0.196	0.214	0.340	0.767
66	0.195	0.671	0.663	0.100
67	0.194	0.511	0.742	0.100
68	0.180	0.689	0.823	0.100
69	0.180	0.342	0.497	0.100

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

70	0.208	0.351	0.846	0.767
71	0.203	0.700	0.259	0.100
72	0.208	0.786	0.496	0.233
73	0.202	0.111	0.101	0.100
74	0.100	0.100	0.100	0.100
75	0.211	0.443	0.569	0.220
76	0.188	0.203	0.109	0.100
77	0.135	0.900	0.230	0.140
78	0.134	0.443	0.262	0.140
79	0.134	0.489	0.362	0.153
80	0.246	0.226	0.330	0.500
81	0.247	0.214	0.350	0.500
82	0.246	0.214	0.350	0.500
83	0.210	0.157	0.196	0.367
84	0.214	0.169	0.205	0.367
85	0.100	0.100	0.100	0.100
86	0.146	0.317	0.492	0.127
87	0.135	0.180	0.107	0.100
88	0.132	0.340	0.122	0.133
89	0.132	0.340	0.122	0.133
90	0.131	0.214	0.134	0.133
91	0.100	0.100	0.100	0.100
92	0.100	0.100	0.100	0.100
93	0.137	0.111	0.117	0.107
94	0.140	0.146	0.117	0.100
95	0.167	0.203	0.142	0.107
96	0.164	0.226	0.111	0.107
97	0.127	0.157	0.105	0.107
98	0.120	0.134	0.103	0.102
99	0.150	0.180	0.107	0.103
100	0.145	0.226	0.117	0.103
101	0.155	0.134	0.112	0.107

Tabel D. 2 Data latih 80%

Data ke-	X1	X2	X3	X4
1	0.195	0.211	0.121	0.101
2	0.210	0.165	0.144	0.117
3	0.214	0.174	0.130	0.101

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	0.219	0.126	0.125	0.100
5	0.213	0.166	0.131	0.100
6	0.240	0.186	0.135	0.101
7	0.188	0.198	0.119	0.101
8	0.331	0.203	0.130	0.103
9	0.170	0.271	0.139	0.100
10	0.272	0.191	0.108	0.104
11	0.300	0.157	0.118	0.101
12	0.272	0.158	0.118	0.102
13	0.408	0.151	0.112	0.100
14	0.189	0.146	0.112	0.105
15	0.181	0.140	0.105	0.100
16	0.203	0.203	0.120	0.101
17	0.151	0.260	0.120	0.100
18	0.235	0.237	0.115	0.101
19	0.225	0.329	0.124	0.106
20	0.232	0.311	0.131	0.102
21	0.210	0.123	0.103	0.100
22	0.228	0.191	0.108	0.100
23	0.265	0.123	0.103	0.100
24	0.145	0.146	0.108	0.102
25	0.228	0.134	0.106	0.100
26	0.239	0.197	0.114	0.100
27	0.258	0.157	0.111	0.102
28	0.322	0.358	0.144	0.105
29	0.283	0.157	0.110	0.100
30	0.216	0.124	0.106	0.100
31	0.220	0.111	0.108	0.103
32	0.266	0.164	0.110	0.102
33	0.244	0.163	0.113	0.102
34	0.254	0.180	0.118	0.101
35	0.254	0.163	0.117	0.107
36	0.271	0.123	0.112	0.102
37	0.140	0.100	0.100	0.100
38	0.260	0.671	0.186	0.179
39	0.183	0.284	0.223	0.268
40	0.251	0.231	0.232	0.307
41	0.211	0.231	0.225	0.314
42	0.243	0.203	0.362	0.314

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

43	0.200	0.289	0.191	0.207
44	0.205	0.597	0.153	0.207
45	0.228	0.414	0.201	0.343
46	0.221	0.517	0.245	0.367
47	0.222	0.254	0.271	0.500
48	0.569	0.266	0.293	0.637
49	0.214	0.191	0.312	0.636
50	0.224	0.787	0.418	0.900
51	0.230	0.351	0.448	0.900
52	0.246	0.420	0.501	0.900
53	0.900	0.357	0.535	0.900
54	0.248	0.369	0.574	0.900
55	0.261	0.329	0.611	0.900
56	0.256	0.329	0.611	0.900
57	0.569	0.266	0.293	0.637
58	0.214	0.191	0.312	0.636
59	0.253	0.340	0.758	0.900
60	0.250	0.351	0.822	0.102
61	0.210	0.511	0.861	0.107
62	0.196	0.414	0.900	0.100
63	0.152	0.169	0.111	0.100
64	0.193	0.477	0.567	0.100
65	0.196	0.214	0.340	0.767
66	0.195	0.671	0.663	0.100
67	0.194	0.511	0.742	0.100
68	0.180	0.689	0.823	0.100
69	0.180	0.342	0.497	0.100
70	0.208	0.351	0.846	0.767
71	0.203	0.700	0.259	0.100
72	0.208	0.786	0.496	0.233
73	0.202	0.111	0.101	0.100
74	0.100	0.100	0.100	0.100
75	0.211	0.443	0.569	0.220
76	0.188	0.203	0.109	0.100
77	0.135	0.900	0.230	0.140
78	0.134	0.443	0.262	0.140
79	0.134	0.489	0.362	0.153
80	0.246	0.226	0.330	0.500
81	0.247	0.214	0.350	0.500

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

82	0.246	0.214	0.350	0.500
83	0.210	0.157	0.196	0.367
84	0.214	0.169	0.205	0.367
85	0.100	0.100	0.100	0.100
86	0.146	0.317	0.492	0.127
87	0.135	0.180	0.107	0.100
88	0.132	0.340	0.122	0.133
89	0.132	0.340	0.122	0.133
90	0.131	0.214	0.134	0.133
91	0.100	0.100	0.100	0.100
92	0.100	0.100	0.100	0.100
93	0.137	0.111	0.117	0.107
94	0.140	0.146	0.117	0.100
95	0.167	0.203	0.142	0.107
96	0.164	0.226	0.111	0.107
97	0.127	0.157	0.105	0.107
98	0.120	0.134	0.103	0.102
99	0.150	0.180	0.107	0.103
100	0.100	0.100	0.100	0.100
101	0.134	0.169	0.113	0.107
102	0.159	0.174	0.124	0.147
103	0.176	0.123	0.115	0.153
104	0.144	0.203	0.111	0.140
105	0.139	0.146	0.108	0.142
106	0.141	0.157	0.113	0.154
107	0.133	0.157	0.105	0.100
108	0.146	0.157	0.105	0.100
109	0.139	0.157	0.108	0.100
110	0.120	0.157	0.105	0.100
111	0.169	0.140	0.107	0.103
112	0.100	0.100	0.100	0.100
113	0.252	0.557	0.142	0.120
114	0.160	0.443	0.131	0.113
115	0.161	0.443	0.163	0.113

Tabel D. 3 Data latih 90%

Data ke-	X1	X2	X3	X4
1	0.195	0.211	0.121	0.101

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2	0.210	0.165	0.144	0.117
3	0.214	0.174	0.130	0.101
4	0.219	0.126	0.125	0.100
5	0.213	0.166	0.131	0.100
6	0.240	0.186	0.135	0.101
7	0.188	0.198	0.119	0.101
8	0.331	0.203	0.130	0.103
9	0.170	0.271	0.139	0.100
10	0.272	0.191	0.108	0.104
11	0.300	0.157	0.118	0.101
12	0.272	0.158	0.118	0.102
13	0.408	0.151	0.112	0.100
14	0.189	0.146	0.112	0.105
15	0.181	0.140	0.105	0.100
16	0.203	0.203	0.120	0.101
17	0.151	0.260	0.120	0.100
18	0.235	0.237	0.115	0.101
19	0.225	0.329	0.124	0.106
20	0.232	0.311	0.131	0.102
21	0.210	0.123	0.103	0.100
22	0.228	0.191	0.108	0.100
23	0.265	0.123	0.103	0.100
24	0.145	0.146	0.108	0.102
25	0.228	0.134	0.106	0.100
26	0.239	0.197	0.114	0.100
27	0.258	0.157	0.111	0.102
28	0.322	0.358	0.144	0.105
29	0.283	0.157	0.110	0.100
30	0.216	0.124	0.106	0.100
31	0.220	0.111	0.108	0.103
32	0.266	0.164	0.110	0.102
33	0.244	0.163	0.113	0.102
34	0.254	0.180	0.118	0.101
35	0.254	0.163	0.117	0.107
36	0.271	0.123	0.112	0.102
37	0.140	0.100	0.100	0.100
38	0.260	0.671	0.186	0.179
39	0.183	0.284	0.223	0.268
40	0.251	0.231	0.232	0.307

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

41	0.211	0.231	0.225	0.314
42	0.243	0.203	0.362	0.314
43	0.200	0.289	0.191	0.207
44	0.205	0.597	0.153	0.207
45	0.228	0.414	0.201	0.343
46	0.221	0.517	0.245	0.367
47	0.222	0.254	0.271	0.500
48	0.569	0.266	0.293	0.637
49	0.214	0.191	0.312	0.636
50	0.224	0.787	0.418	0.900
51	0.230	0.351	0.448	0.900
52	0.246	0.420	0.501	0.900
53	0.900	0.357	0.535	0.900
54	0.248	0.369	0.574	0.900
55	0.261	0.329	0.611	0.900
56	0.256	0.329	0.611	0.900
57	0.569	0.266	0.293	0.637
58	0.214	0.191	0.312	0.636
59	0.253	0.340	0.758	0.900
60	0.250	0.351	0.822	0.102
61	0.210	0.511	0.861	0.107
62	0.196	0.414	0.900	0.100
63	0.152	0.169	0.111	0.100
64	0.193	0.477	0.567	0.100
65	0.196	0.214	0.340	0.767
66	0.195	0.671	0.663	0.100
67	0.194	0.511	0.742	0.100
68	0.180	0.689	0.823	0.100
69	0.180	0.342	0.497	0.100
70	0.208	0.351	0.846	0.767
71	0.203	0.700	0.259	0.100
72	0.208	0.786	0.496	0.233
73	0.202	0.111	0.101	0.100
74	0.100	0.100	0.100	0.100
75	0.211	0.443	0.569	0.220
76	0.188	0.203	0.109	0.100
77	0.135	0.900	0.230	0.140
78	0.134	0.443	0.262	0.140
79	0.134	0.489	0.362	0.153

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

80	0.246	0.226	0.330	0.500
81	0.247	0.214	0.350	0.500
82	0.246	0.214	0.350	0.500
83	0.210	0.157	0.196	0.367
84	0.214	0.169	0.205	0.367
85	0.100	0.100	0.100	0.100
86	0.146	0.317	0.492	0.127
87	0.135	0.180	0.107	0.100
88	0.132	0.340	0.122	0.133
89	0.132	0.340	0.122	0.133
90	0.131	0.214	0.134	0.133
91	0.100	0.100	0.100	0.100
92	0.100	0.100	0.100	0.100
93	0.137	0.111	0.117	0.107
94	0.140	0.146	0.117	0.100
95	0.167	0.203	0.142	0.107
96	0.164	0.226	0.111	0.107
97	0.127	0.157	0.105	0.107
98	0.120	0.134	0.103	0.102
99	0.150	0.180	0.107	0.103
100	0.100	0.100	0.100	0.100
101	0.134	0.169	0.113	0.107
102	0.159	0.174	0.124	0.147
103	0.176	0.123	0.115	0.153
104	0.144	0.203	0.111	0.140
105	0.139	0.146	0.108	0.142
106	0.141	0.157	0.113	0.154
107	0.133	0.157	0.105	0.100
108	0.146	0.157	0.105	0.100
109	0.139	0.157	0.108	0.100
110	0.120	0.157	0.105	0.100
111	0.169	0.140	0.107	0.103
112	0.100	0.100	0.100	0.100
113	0.252	0.557	0.142	0.120
114	0.160	0.443	0.131	0.113
115	0.161	0.443	0.163	0.113
116	0.140	0.580	0.175	0.113
117	0.136	0.557	0.163	0.113
118	0.182	0.329	0.142	0.120



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

119	0.188	0.329	0.121	0.107
120	0.186	0.443	0.152	0.113
121	0.205	0.443	0.152	0.113
122	0.135	0.214	0.131	0.113
123	0.140	0.557	0.142	0.127
124	0.131	0.329	0.142	0.113
125	0.151	0.420	0.115	0.113
126	0.161	0.386	0.148	0.113
127	0.134	0.443	0.163	0.133
128	0.121	0.157	0.110	0.107
129	0.131	0.266	0.122	0.103
130	0.153	0.197	0.167	0.107

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E

DATA UJI

Pembagian data uji 30%, 20%, 10% dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel E. 1 Data Uji 30%

No	X1	X2	X3	X4
1	0.159	0.174	0.124	0.147
2	0.176	0.123	0.115	0.153
3	0.144	0.203	0.111	0.140
4	0.139	0.146	0.108	0.142
5	0.141	0.157	0.113	0.154
6	0.133	0.157	0.105	0.100
7	0.146	0.157	0.105	0.100
8	0.139	0.157	0.108	0.100
9	0.120	0.157	0.105	0.100
10	0.169	0.140	0.107	0.103
11	0.100	0.100	0.100	0.100
12	0.252	0.557	0.142	0.120
13	0.160	0.443	0.131	0.113
14	0.161	0.443	0.163	0.113
15	0.140	0.580	0.175	0.113
16	0.136	0.557	0.163	0.113
17	0.182	0.329	0.142	0.120
18	0.188	0.329	0.121	0.107
19	0.186	0.443	0.152	0.113
20	0.205	0.443	0.152	0.113
21	0.135	0.214	0.131	0.113
22	0.140	0.557	0.142	0.127
23	0.131	0.329	0.142	0.113
24	0.151	0.420	0.115	0.113
25	0.161	0.386	0.148	0.113
26	0.134	0.443	0.163	0.133
27	0.121	0.157	0.110	0.107
28	0.131	0.266	0.122	0.103
29	0.153	0.197	0.167	0.107
30	0.155	0.197	0.111	0.102
31	0.188	0.214	0.116	0.103

Tabel E. 2 Data Uji 20%

No	X1	X2	X3	X4
1	0.140	0.580	0.175	0.113
2	0.136	0.557	0.163	0.113
3	0.182	0.329	0.142	0.120
4	0.188	0.329	0.121	0.107
5	0.186	0.443	0.152	0.113
6	0.205	0.443	0.152	0.113
7	0.135	0.214	0.131	0.113
8	0.140	0.557	0.142	0.127
9	0.131	0.329	0.142	0.113
10	0.151	0.420	0.115	0.113
11	0.161	0.386	0.148	0.113
12	0.134	0.443	0.163	0.133
13	0.121	0.157	0.110	0.107
14	0.131	0.266	0.122	0.103
15	0.153	0.197	0.167	0.107
16	0.155	0.197	0.111	0.102
17	0.188	0.214	0.116	0.103
18	0.137	0.129	0.109	0.102
19	0.119	0.129	0.103	0.107
20	0.157	0.203	0.112	0.107
21	0.153	0.237	0.107	0.107
22	0.136	0.129	0.104	0.100
23	0.193	0.146	0.115	0.105
24	0.156	0.134	0.102	0.100
25	0.139	0.157	0.114	0.103
26	0.136	0.157	0.108	0.105
27	0.145	0.226	0.117	0.103

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

28	0.145	0.226	0.117	0.103
29	0.155	0.134	0.112	0.107

Tabel E. 3 Data Uji 10%

No	X1	X2	X3	X4
1	0.155	0.197	0.111	0.102
2	0.188	0.214	0.116	0.103
3	0.137	0.129	0.109	0.102
4	0.119	0.129	0.103	0.107
5	0.157	0.203	0.112	0.107
6	0.153	0.237	0.107	0.107
7	0.136	0.129	0.104	0.100
8	0.193	0.146	0.115	0.105
9	0.156	0.134	0.102	0.100
10	0.139	0.157	0.114	0.103
11	0.136	0.157	0.108	0.105
12	0.145	0.226	0.117	0.103
13	0.145	0.226	0.117	0.103
14	0.155	0.134	0.112	0.107

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN F IMPLEMENTASI

Halaman utama adalah halaman pertama yang diakses untuk menjalankan sistem prediksi luas area terancam penyakit bulai. Pada halaman ini terdapat 2 tombol, yaitu tombol Mulai untuk memulai proses pembagaian data dan tombol Keluar untuk Keluar dari sistem. Implementasi halaman utama dapat dilihat pada Gambar berikut:



1. Implementasi Menu Pembagian Data

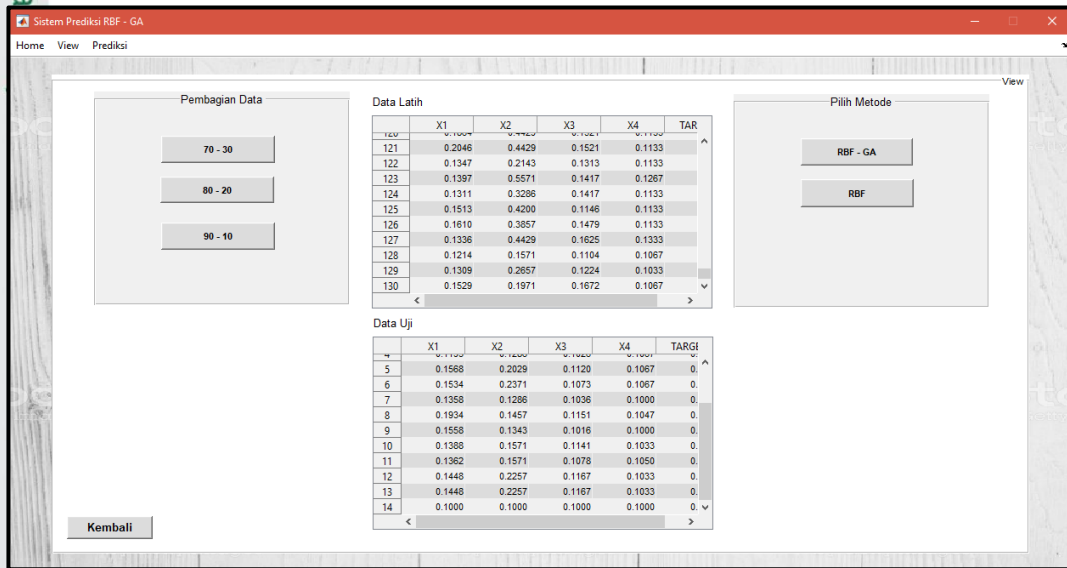
Pada halaman ini, user akan menemukan tombol pembagian data, Tabel data latih dan data uji, beserta tombol metode RBF-GA dan tombol metode RBF dapat dilihat pada Gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

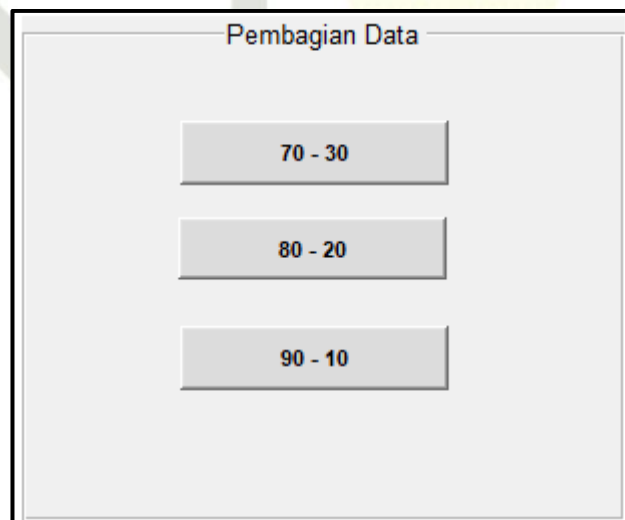
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Langkah langkah yang dilakukan untuk menjalan menu pembagian data:

1. Pilih pembagian data

Langkah pertama, tekan tombol dan pilih salah satu pembagian data untuk di proses, dapat dilihat pada Gambar berikut:



Setelah user memilih data, maka data akan tampil didalam tabel data latih dan data uji dan sistem menyimpan pembagian data terakhir yang akan digunakan saat proses pelatihan dan pengujian selanjutnya. Berikut implementasi tabel data latih dan data uji yang dapat dilihat pada Gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data Latih					
	X1	X2	X3	X4	TAR
120	0.1004	0.4429	0.1521	0.1133	
121	0.2046	0.4429	0.1521	0.1133	
122	0.1347	0.2143	0.1313	0.1133	
123	0.1397	0.5571	0.1417	0.1267	
124	0.1311	0.3286	0.1417	0.1133	
125	0.1513	0.4200	0.1146	0.1133	
126	0.1610	0.3857	0.1479	0.1133	
127	0.1336	0.4429	0.1625	0.1333	
128	0.1214	0.1571	0.1104	0.1067	
129	0.1309	0.2657	0.1224	0.1033	
130	0.1529	0.1971	0.1672	0.1067	

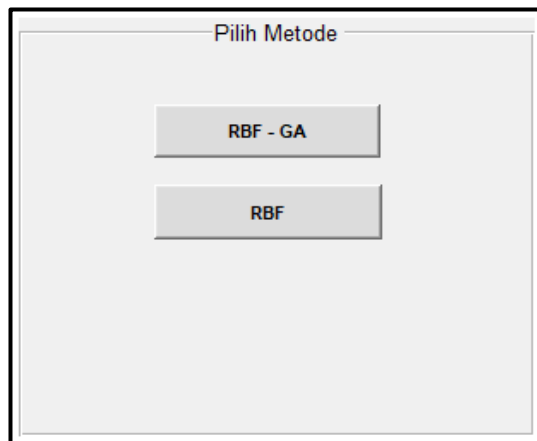
Data Uji					
	X1	X2	X3	X4	TARGET
4	0.1133	0.1200	0.1020	0.1000	0.1000
5	0.1568	0.2029	0.1120	0.1067	0.1000
6	0.1534	0.2371	0.1073	0.1067	0.1000
7	0.1358	0.1286	0.1036	0.1000	0.1000
8	0.1934	0.1457	0.1151	0.1047	0.1000
9	0.1558	0.1343	0.1016	0.1000	0.1000
10	0.1388	0.1571	0.1141	0.1033	0.1000
11	0.1362	0.1571	0.1078	0.1050	0.1000
12	0.1448	0.2257	0.1167	0.1033	0.1000
13	0.1448	0.2257	0.1167	0.1033	0.1000
14	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000

2. Pilih Metode

Langkah selanjutnya adalah dengan menekan tombol metode yang akan diarahkan ke halaman Implementasi Metode RBF atau Implementasi Metode RBF-GA dapat dilihat pada Gambar berikut:

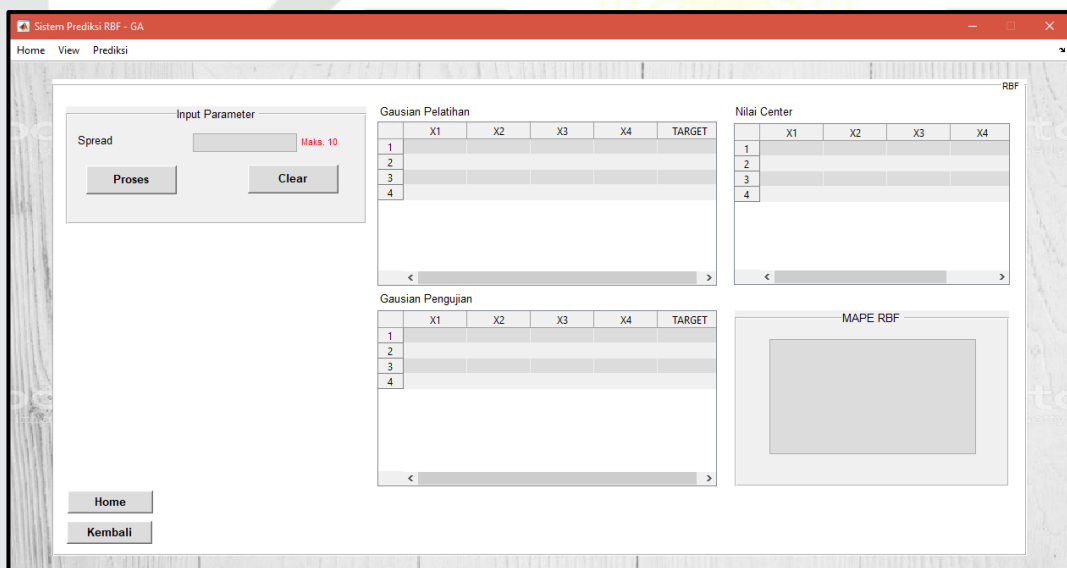
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Implementasi Menu RBF

Pada halaman ini, akan ditampilkan ketika user menekan tombol RBF. Kemudian user harus mengisi nilai parameter Spread, kemudian user menekan tombol Proses untuk memulai proses perhitungan metode Radial Basis Function. Tampilan implementasi menu RBF dapat dilihat pada Gambar berikut:



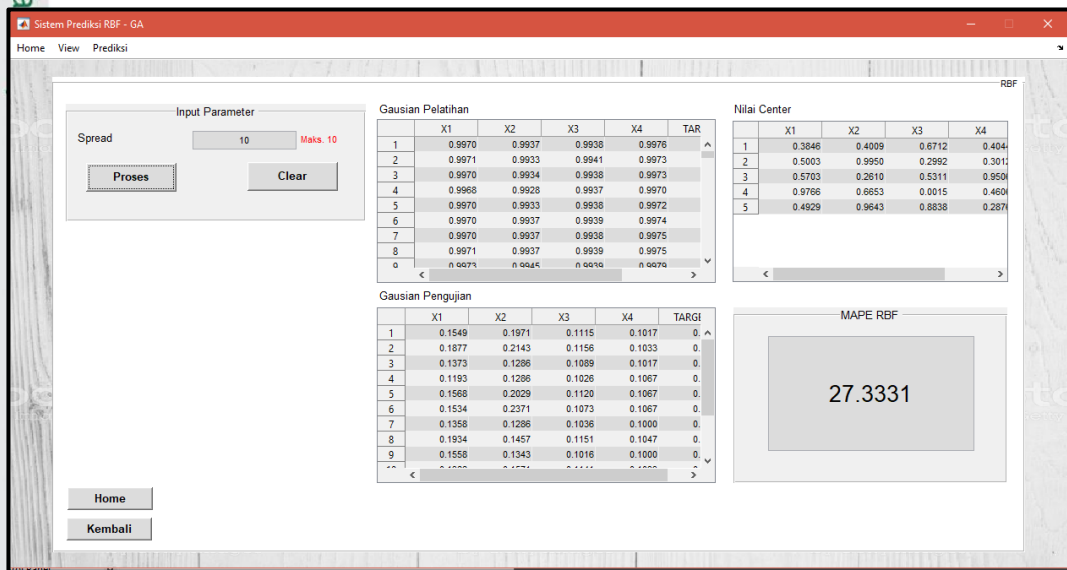
Setelah menekan tombol Proses, data perhitungan *gaussian* akan tampil pada tabel gaussian pelatihan yang menampilkan perhitungan menggunakan data latih, tabel gaussian pengujian yang menampilkan perhitungan menggunakan data uji beserta nilai center dan nilai MAPE hasil dari proses perhitungan menggunakan metode Radial Basis Function, yang bisa dilihat pada Gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Input Parameter

Spread: 10 Maks. 10

Proses **Clear**

Gaussian Pelatihan

	X1	X2	X3	X4	TAR
1	0.9970	0.9937	0.9938	0.9976	0
2	0.9971	0.9933	0.9941	0.9973	0
3	0.9970	0.9934	0.9938	0.9973	0
4	0.9968	0.9928	0.9937	0.9970	0
5	0.9970	0.9933	0.9938	0.9972	0
6	0.9970	0.9937	0.9939	0.9974	0
7	0.9970	0.9937	0.9936	0.9975	0
8	0.9971	0.9937	0.9939	0.9975	0
9	0.9971	0.9937	0.9939	0.9975	0

Gaussian Pengujian

	X1	X2	X3	X4	TARGI
1	0.1549	0.1971	0.1115	0.1017	0
2	0.1077	0.2143	0.1156	0.1033	0
3	0.1375	0.1286	0.1089	0.1017	0
4	0.1193	0.1286	0.1026	0.1067	0
5	0.1568	0.2029	0.1120	0.1067	0
6	0.1534	0.2371	0.1073	0.1067	0
7	0.1358	0.1286	0.1036	0.1000	0
8	0.1934	0.1457	0.1151	0.1047	0
9	0.1558	0.1343	0.1016	0.1000	0

Nilai Center

	X1	X2	X3	X4
1	0.3846	0.4009	0.6712	0.4044
2	0.5003	0.9950	0.2992	0.3011
3	0.5703	0.2810	0.5311	0.9501
4	0.9766	0.6653	0.0015	0.4601
5	0.4929	0.9643	0.8838	0.2871

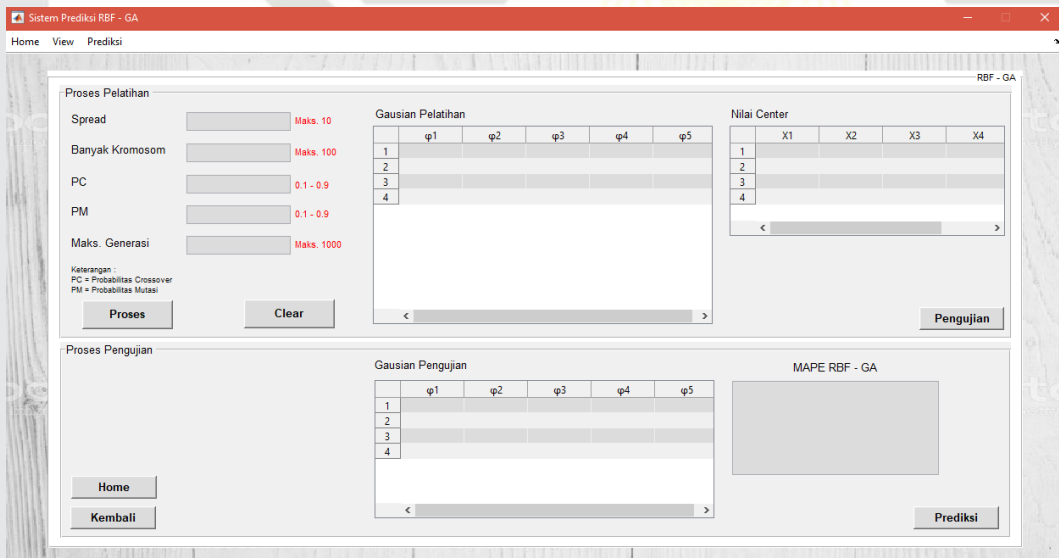
MAPE RBF

27.3331

Home **Kembali**

3. Implementasi Menu RBF-GA

Pada halaman ini, akan ditampilkan ketika user menekan tombol RBF-GA. menu RBF-GA adaah menu yang melakukan pelatihan dan pengujian data menggunakan metode Radial Basis Fucntion dan Algoritma Genetika dapat dilihat pada Gambar berikut:



Proses Pelatihan

Spread: Maks. 10

Banyak Kromosom: Maks. 100

PC: 0.1 - 0.9

PM: 0.1 - 0.9

Maks. Generasi: Maks. 1000

Proses **Clear**

Gaussian Pelatihan

	φ1	φ2	φ3	φ4	φ5
1					
2					
3					
4					

Nilai Center

	X1	X2	X3	X4
1				
2				
3				
4				

Penguji

Proses Pengujian

Gaussian Pengujian

	φ1	φ2	φ3	φ4	φ5
1					
2					
3					
4					

MAPE RBF - GA

Prediksi

Home **Kembali**

Berikut langkah-langkah yang dilakukan ketika berjalan menu RBF-GA:

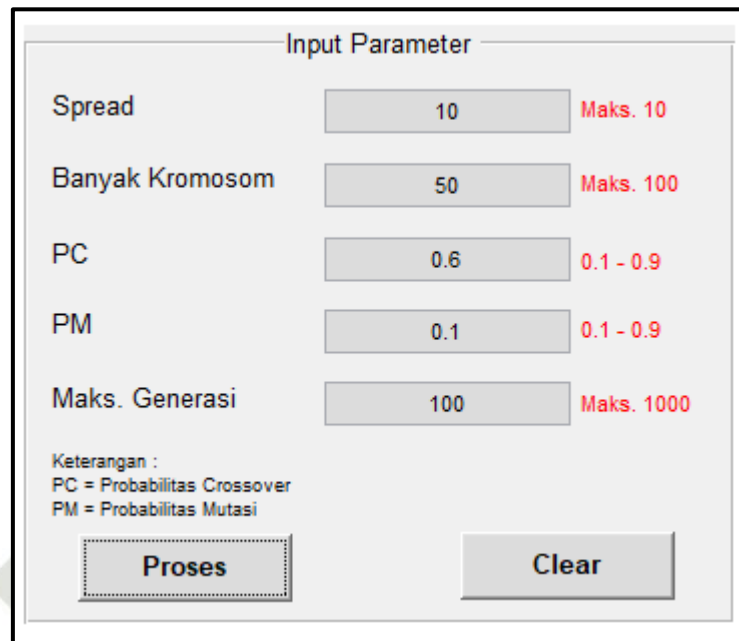
1. Implementasi pelatihan

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengisi parameter yang dibutuhkan untuk proses pelatihan terlebih dahulu. Parameter yang dibutuhkan yaitu *Spread*, banyak kromosom, probabilitas crossover,

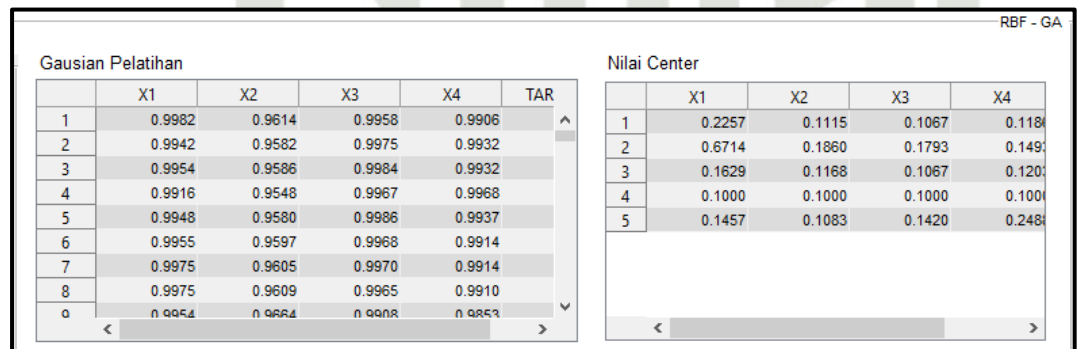
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

probabilitas mutasi, dan maksimal generasi. Setelah semua terisi, maka selanjutnya user menekan tombol “Proses” untuk memulai proses perhitungan. Tampilan menu input parameter dapat dilihat pada Gambar berikut:



Setelah proses pelatihan selesai, sistem menampilkan hasil gaussian pelatihan dan nilai center. Berikut tampilan hasil gaussian pelatihan dan nilai center yang dapat dilihat pada Gambar berikut:



	X1	X2	X3	X4	TAR
1	0.9982	0.9614	0.9958	0.9906	
2	0.9942	0.9582	0.9975	0.9932	
3	0.9954	0.9586	0.9984	0.9932	
4	0.9916	0.9548	0.9967	0.9968	
5	0.9948	0.9580	0.9986	0.9937	
6	0.9955	0.9597	0.9968	0.9914	
7	0.9975	0.9605	0.9970	0.9914	
8	0.9975	0.9609	0.9965	0.9910	
9	0.9954	0.9584	0.9984	0.9932	

	X1	X2	X3	X4
1	0.2257	0.1115	0.1067	0.1184
2	0.6714	0.1860	0.1793	0.1493
3	0.1629	0.1168	0.1067	0.1203
4	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
5	0.1457	0.1083	0.1420	0.2481

2. Implementasi Pengujian

Setelah proses pengujian selesai, tekan tombol “Pegujian” maka sistem akan menampilkan hasil pengujian seperti nilai *Gaussian* Pengujian dan nilai MAPE didapatkan yang bisa dilihat pada Gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Ha

	X1	X2	X3	X4	TARGE
1	0.1549	0.1971	0.1115	0.1017	0.
2	0.1877	0.2143	0.1156	0.1033	0.
3	0.1373	0.1286	0.1089	0.1017	0.
4	0.1193	0.1286	0.1026	0.1067	0.
5	0.1568	0.2029	0.1120	0.1067	0.
6	0.1534	0.2371	0.1073	0.1067	0.
7	0.1358	0.1286	0.1036	0.1000	0.
8	0.1934	0.1457	0.1151	0.1047	0.
9	0.1558	0.1343	0.1016	0.1000	0.
10	0.1534	0.1571	0.1115	0.1033	0.

MAPE RBF - GA

5.78531

4. Implementasi Halaman Prediksi

Setelah melakukan proses pelatihan dan pengujian, user menu prediksi akan muncul ketika sudah menekan tombol “Prediksi” bisa dilihat pada Gambar 5.8. Selanjutnya user dapat melakukan prediksi luas area terancam penyakit bulai pada tanaman jagung dengan menggunakan variabel yang digunakan sebelumnya yaitu luas tanam, luas tambah serangan, luas serangan, luas pengendalian. User mengisi data pada kolom yang tersedia, lalu menekan tombol “Prediksi”, kemudian akan tampil prediksi luas area terancam dengan satuan hektar (ha), sehingga akan diketahui prediksi luas area terancam penyakit bulai untuk bulan berikutnya. Berikut adalah implementasi predisksi luas area terancam penyakit bulai pada tanaman jagung yang dapat dilihat pada Gambar berikut:

Sistem Prediksi RBF - GA

Home View Prediksi

Prediksi Luas Area Terancam

Data Bulan Sebelumnya

Luas Tanam: 120 Ha

Luas Tambah Serangan: 0.1 Ha

Luas serangan: 2 Ha

Luas Pengendalian: 1.1 Ha

Prediksi Luas Area Terancam Satu Bulan Berikutnya : 1.99405 Ha

Clear

Prediksi

Home

Kembali

Keluar

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Afif Alfikri, dilahirkan di Kabanjahe, Kab. Karo, 27 Agustus 1996, anak ke 2 dari 3 bersaudara, Putra dari Bapak Hendri, SE dan Ibu Dra. Elfariati yang beralamat di Kota Pekanbaru, Riau. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 004 Kecamatan Tampan, kota Pekanbaru 2002-2008, melanjutkan pendidikan ke SMPN 8 Pekanbaru tahun 2008-2011, Kemudian penulis melanjutkan ke SMKN 4 Pekanbaru dengan

Jurusan Teknik Komputer Jaringan dan Lulus pada tahun 2014.

Setelah menamatkan pendidikan di SMKN 4 Pekanbaru, penulis melanjutkan ke jenjang S1 pada tahun 2014 di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada program studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi. Pada bulan Juli – Agustus 2017 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sungai Mempura, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak. Dari tanggal 29 September 2017 sampai dengan 01 November 2017, penulis melaksanakan Kerja Praktek di Rumah Sakit Dr. Tabrani dengan Judul “**Rancang Bangun Sistem Informasi Poliklinik**” yang dibimbing oleh ibu Fitri Insani, ST., M.Kom. dan diseminarkan pada tanggal 09 Februari 2018. Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana dengan judul “**Radial Basis Function dengan Optimasi Algoritma Genetika untuk Prediksi Luas Area Terancam pada Jagung**” dengan dosen Pembimbing ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom. hingga menyelesaikan Studi pada Desember tahun 2019. Jalin komunikasi dengan pengulis di email: afif.alfikri@students.uin-suska.ac.id

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.